DENKSCHRIFTEN

DER

KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

EINUNDDREISSIGSTER BAND.



WIEN.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1872.

INHALT.

Erste Abtheilung.

Abhandlungen von Mitgliedern der Akademie.

Seite

Langer: Wachsthum des menschlichen Skeletes mit Bezug auf den Riesen. (Mit 7 Tafeln.) 1

Hyrtl: Das Nierenbecken der Säugethiere und des Menschen. (Mit 7 Tafeln.) 107

Wüllerstorf-Urbair: Zur wissenschaftlichen Verwerthung des Aneroides 141

Littrow: Physische Zusammenkünfte der Planeten (1) bis (82) während der nächsten Jahre . . . 157

Tschermak: Ein Meteoreisen aus der Wüste Atacama. (Mit 4 Tafeln und 3 Holzschnitten.) 187

Reuss: Die fossilen Korallen des österreichisch-ungarischen Miocäns. (Mit 21 lithogr. Tafeln.) . . . 197

Zweite Abtheilung.

Abhandlungen von Nicht-Mitgliedern.

Rauter: Zur Entwicklung einiger Trichomgebilde. (Mit 9 Tafeln.) 1

VERZEICHNISS

DER

MITGLIEDER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

MIT ENDE JULI 1871.

Ehrenmitglieder der Gesammt-Akademie.

Genehmigung vom 1. Februar 1848.

Erzherzog **Franz Karl.**

Genehmigung vom 12. November 1856.

Freiherr von **Bach**, Alexander.

Genehmigung vom 17. November 1860.

Graf **Thun-Hohenstein**, Leo.

Genehmigung vom 13. Juni 1861.

Erzherzog **Rainer.**

Genehmigung vom 14. Juni 1862.

Ritter von **Schmerling**, Anton.

Genehmigung vom 29. Juni 1867.

Erzherzog **Albrecht.**
Freiherr von **Wüllerstorf-Urbair.**

Genehmigung vom 5. Juli 1871.

Graf **Auersperg**, Anton Alexander.

Mitglieder der philosophisch-historischen Classe.

Im Inlande.

Wirkliche Mitglieder.

Ernennung vom 14. Mai 1847.

Grillparzer, Franz . . . . Wien.
Jäger, Albert . . . . Wien.
Palacký, Franz . . . . Prag.
Stülz, Jodok . . . . St. Florian.

Ernennung vom 1. Februar 1848.

Bergmann, Joseph Ritter von . . . . Wien.
Pfizmaier, August . . . . Unter-Döbling.
Karajan, Theodor Georg von . . Wien.

Ernennung vom 28. Juli 1851.

Birk, Ernst . . . . Wien.
Miklosich, Franz Ritter von . . . . Wien.
Seidl, Johann Gabriel . . . . . . Wien.

Ernennung vom 24. Juli 1852.

Prokesch-Osten, Anton Freiherr von . . . . . d. Z. in Constantinopel.

Ernennung vom 2. Juli 1853.

Kandler, Peter . . . . Triest.
Phillips, Georg . . . . Wien.

Ernennung vom 12. November 1856.

Aschbach, Joseph . . . . Wien.

Ernennung vom 14. Juni 1862.

Arneth, Alfred Ritter von, d. Z. Vice-Präsident der Akademie . . . . Wien.
Vahlen, Johann, d. Z. Secretär der philosophisch-historischen Classe . . . . . . Wien.

Ernennung vom 24. Juni 1863.

Siegel, Heinrich . . . . Wien.

Ernennung vom 14. Juni 1864.

Fiedler, Joseph . . . . Wien.

Ernennung vom 3. August 1866.

Ficker, Julius . . . . Innsbruck.

Ernennung vom 29. Juni 1867.

Höfler, Constantin . . . . Prag.
Sacken, Eduard Freiherr von . . . Wien.

Ernennung vom 21. Juli 1868.

Schenkl, Karl . . . . Graz.

Ernennung vom 24. Juli 1869.

Müller, Friedrich . . . . Wien.
Zimmermann, Robert . . . . Wien.

Ernennung vom 21. August 1870.

Ficker, Adolf . . . . Wien.
Sickel, Theodor . . . . Wien.
Gindely, Anton . . . . Prag.

Ernennung vom 5. Juli 1871.

Mussafia, Adolf . . . . Wien

Correspondirende Mitglieder.

Genehmigung vom 1. Februar 1848.

Toldy, Franz . . . . Pest.

Genehmigung vom 26. Juni 1848.

Bauernfeld, Eduard Edler von . . . . Wien.
Reméle, Johann Nep. . . . . Wien.

Genehmigung vom 19. Juni 1849.

Czoernig, Karl Freiherr v. Czernhausen. Wien.
Hye-Glunek, Anton Freiherr von . . . Wien.

Genehmigung vom 28. Juli 1851.

Gaisberger, Joseph . . . . St. Florian.
Pritz, Franz . . . . Ansfelden.
Schlechta-Wssehrd, Ottokar Freih. v. . Bukarest.
Wocel, Johann Erasmus . . . . Prag.

Genehmigung vom 17. November 1860.

Eitelberger v. Edelberg, Rudolf . . . Wien.
Lott, Franz . . . . Wien.

Genehmigung vom 13. Juni 1861.

Lorenz, Ottokar . . . . Wien.

Genehmigung vom 14. Juni 1862.

Heider Gustav . . . . Wien.

Genehmigung vom 14. Juni 1864.

Kenner, Friedrich . . . . Wien.

Genehmigung vom 11. Juni 1865.

Dudík, Beda Franz . . . . Brünn.

Genehmigung vom 29. Juni 1867.

Huber, Alfons . . . . Innsbruck.
Kvíčala, Johann . . . . Prag.
Tomaschek, Karl . . . . Wien.
Tomaschek, Johann A. . . . . Wien.
Zingerle, Ignaz . . . . Innsbruck.

Genehmigung vom 21. Juli 1868.

Gomperz, Theodor . . . . Wien.

Genehmigung vom 24. Juli 1869.

Conze, Alexander . . . . Wien.
Jhering, Rudolf . . . . Wien.
Scherer, Wilhelm . . . . Wien.

Genehmigung vom 21. August 1870.

Haupt, Joseph . . . . Wien.
Jülg, Bernhard . . . . Innsbruck.
Wolf, Adam . . . . Graz.

Genehmigung vom 5. Juli 1871.

Hartel, Wilhelm . . . . Wien
Zingerle, Pius . . . . Meran.

Im Auslande.

Ehrenmitglieder.

Genehmigung vom 1. Februar 1848.

Guizot, Franz Peter Wilhelm . . . . Paris.
Pertz, Georg Heinrich . . . . . Berlin.

Genehmigung vom 13. Juni 1861.

Diez, Friedrich . . . . Bonn.

Genehmigung vom 14. Juni 1864.

Ritschl, Friedrich . . . . Leipzig.

Genehmigung vom 21. Juli 1868.

Lepsius, Karl Richard . . . . Berlin.
Ranke, Leopold von . . . . Berlin.

Genehmigung vom 21. August 1870.

Döllinger, Johann Joseph Ignaz . . . München.
Lassen, Christian . . . . Bonn.

Correspondirende Mitglieder.

Genehmigung vom 1. Februar 1848.

Haupt, Moriz . . . . Berlin.
Michel, François Xavier . . . . . . Bordeaux.
Mohl, Julius von . . . . Paris.

Genehmigung vom 26. Juni 1848.

Stälin, Christoph Friedrich . . . . . Stuttgart.
Wilkinson, John Gardner . . . . . . London.

Genehmigung vom 19. Juni 1849.

Gachard, Ludwig Prosper . . . . Brüssel.

Genehmigung vom 28. Juli 1851.

Lanz, Karl . . . . Stuttgart.

Genehmigung vom 24. Juli 1852.

Gayangos, Pascual de . . . . Madrid.

Genehmigung vom 5. August 1854.

Rossi, Francesco . . . . Mailand.

Ernennung vom 5. August 1854.

Bonitz, Hermann . . . . Berlin.

Genehmigung vom 18. October 1855.

Wattenbach, Wilhelm . . . . Heidelberg.

Genehmigung vom 4. September 1857.

Lange, Ludwig . . . . Giessen.

Ernennung zum w. M. vom 26. Jänner 1860.

Weinhold, Karl . . . . Kiel.

Genehmigung vom 14. Juni 1862.

Coussemaker, Charles Edmond Henri de . . . . . Lille.

Genehmigung vom 14. Juni 1864.

Böhtlingk, Otto . . . . Jena.
Theiner, Augustin . . . . Rom.
Valentinelli, Joseph . . . . Venedig.

Genehmigung vom 3. August 1866.

Müller, Joseph . . . . Turin.

Genehmigung vom 24. Juli 1869.

Waitz, Georg . . . . Göttingen.

Genehmigung vom 21. August 1870.

Benfey, Theodor . . . . Göttingen.
Büdinger, Max . . . . Zürich.
Homeyer, Gustav . . . . Berlin.
Mommsen, Theodor . . . . Berlin.
Rossi, Giovanni Battista de . . . . Rom.

Genehmigung vom 5. Juli 1871.

Giesebrecht, Friedrich Wilhelm von. München.
Pott, Friedrich August . . . . . Halle.
Roscher, Wilhelm . . . . Leipzig.
Schiefner, Franz Anton von . . . . St.Petersburg

Mitglieder der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Im Inlande.

Wirkliche Mitglieder.

Ernennung vom 14. Mai 1847.

Ettingshausen, Andreas Freiherr v. . . . Wien.
Hyrtl, Joseph . . . . Wien.
Schrötter, Anton Ritter v. Kristelli, d. Z. General-Secretär und Secretär der mathem.- naturw. Classe . . . . Wien.

Ernennung vom 1. Februar 1848.

Burg, Adam Freiherr von . . . . . Wien.
Fenzl, Eduard . . . . Wien.
Reuss, August Emanuel . . . . . Wien.

Ernennung vom 26. Juni 1848.

Fitzinger, Leopold . . . . Pest.

Ernennung vom 17. Juli 1848.

Boué, Ami . . . . Wien.
Rochleder, Friedrich . . . . Wien.
Rokitansky, Karl, d. Z. Präsident der Akademie . . . . Wien.
Škoda, Joseph . . . . Wien.

Ernennung vom 19. Juni 1849.

Brücke, Ernst . . . . Wien.
Petzval, Joseph . . . . Wien.

Ernennung vom 2. Juli 1853.

Littrow, Karl von . . . . Wien.

Ernennung vom 4. September 1857.

Gottlieb, Johann . . . . Graz.

Ernennung vom 17. November 1860.

Hauer, Franz Ritter von . . . . Wien.

Ernennung vom 13. Juni 1861.

Stein, Friedrich . . . . Prag.

Ernennung vom 24. Juni 1863.

Hlasiwetz, Heinrich . . . . Wien.
Winckler, Anton . . . . Wien.

Ernennung vom 11. Juni 1865.

Stefan, Joseph . . . . Wien.

Ernennung vom 3. August 1866.

Jelinek, Karl . . . . Wien.

Ernennung vom 29. Juni 1867.

Lang, Victor von . . . . Wien.
Langer, Karl . . . . Wien.
Suess, Eduard . . . . Wien.

Ernennung vom 24. Juli 1869.

Hering, Ewald . . . . Prag

Ernennung vom 21. August 1870.

Felder, Cajetan . . . . Wien.
Schmarda, Ludwig . . . . Wien.
Loschmidt, Joseph . . . . Wien.
Hochstetter, Ferdinand Ritter von . Döbling.

Ernennung vom 5. Juli 1871.

Rollett, Alexander . . . . Graz.

Correspondirende Mitglieder.

Genehmigung vom 1. Februar 1848.

Hauslab, Franz Ritter von . . . . . . Wien.
Redtenbacher, Ludwig . . . . . . Wien.

Genehmigung vom 26. Juni 1848.

Gintl, Wilhelm . . . . Prag.
Löwe, Alexander . . . . Wien.
Moth, Franz . . . . Wien.
Reissek, Siegfried . . . . Wien.

Genehmigung vom 19. Juni 1849.

Fritsch, Karl . . . . Wien.
Wedl, Karl . . . . Wien.

Genehmigung vom 2. Juli 1853.

Ettingshausen, Constantin Freiherr von . Wien.
Reslhuber, Augustin . . . . Kremsmünster.

Genehmigung vom 4. September 1857.

Hornstein, Karl . . . . Prag.

Genehmigung vom 17. November 1860.

Czermak, Johann . . . . d. Z. Leipzig.

Genehmigung vom 13. Juni 1861.

Peters, Karl . . . . Graz.

Genehmigung vom 24. Juni 1863.

Ebner von Eschenbach, Moriz Freiherr . Wien.
Heger, Ignaz . . . . Wien.

Genehmigung vom 11. Juni 1865.

Koristka, Karl . . . . Prag.
Militzer, Hermann . . . . Wien.
Uchatius, Franz Ritter von . . . . . Wien.
Zepharovich, Victor Ritter von . . . Prag.

Genehmigung vom 3. August 1866.

Tschermak, Gustav . . . . Wien.

Genehmigung vom 29. Juni 1867.

Mach, Ernst . . . . Prag.
Steindachner, Franz, d. Z. in Cambridge (Amerika).
Weiss, Edmund . . . . Wien.

Genehmigung vom 24. Juli 1869.

Billroth, Theodor . . . . Wien.
Oppolzer, Theodor Ritter von . . . . Wien.

Genehmigung vom 21. August 1870.

Pfaundler, Leopold . . . . Innsbruck.
Schmidt, Oskar . . . . Graz.

Genehmigung vom 16. November 1870.

Lieben, Adolf . . . . d. Z. in Turin.

Genehmigung vom 5. Juli 1871.

Waltenhofen Adalbert von . . . . Prag.

Im Auslande.

Ehrenmitglieder.

Genehmigung vom 1. Februar 1848.

Liebig, Justus Freiherr von . . . . München.

Genehmigung vom 2. Juli 1853.

Dumas, Jean Baptiste . . . . Paris.

Genehmigung vom 26. Jänner 1860.

Mohl, Hugo von . . . . Tübingen.

Neumann, Franz E. . . . . Königsberg.

Genehmigung vom 14. Juni 1862.

Bunsen, Robert Wilhelm . . . . Heidelberg.

Genehmigung vom 11. Juni 1865.

Baer, Karl Ernst von . . . . St. Petersburg.

Genehmigung vom 21. Juli 1868.

Liouville, Joseph . . . . Paris.

Correspondirende Mitglieder.

Ernennung vom 14. Mai 1847.

Santini, Johann Ritter von . . . . Padua.

Genehmigung vom 1. Februar 1848.

Elie de Beaumont, Léonce . . . . . . Paris.
Poggendorff, Johann Christian . . . . Berlin.
Quetelet, Lambert Adolphe Jacques . Brüssel.
Tschudi, Johann Jakob von . . . . . Wien.
Weber, Ernst . . . . Leipzig.
Weber, Wilhelm Eduard . . . . . . Göttingen.
Wöhler, Friedrich . . . . Göttingen.

Genehmigung vom 26. Juni 1848.

Agassiz, Louis . . . . Cambridge bei Boston.
Bischoff, Theodor Ludwig Wilhelm . . München.
Dove, Heinrich Wilhelm . . . . . . Berlin.
Ehrenberg, Christian Gottfried . . . . Berlin.
Grunert, Johann August . . . . . . Greifswald.
Mädler, Johann Heinrich . . . . . Bonn.
Milne Edwards, Henry . . . . . . Paris.
Owen, Richard . . . . London.
Schleiden, Mathias Jakob . . . . . Dresden.

Ernennung vom 4. September 1857.

Ludwig, Karl . . . . Leipzig.

Genehmigung vom 19. Juni 1849.

Barrande, Joachim . . . . Paris.

Genehmigung vom 28. Juli 1851.

Argelander, Friedrich Wilh. August . Bonn.
Du Bois-Reymond, Emil Heinrich . . Berlin.

Genehmigung vom 26. Jänner 1860.

Helmholtz, Heinrich . . . . Berlin.

Genehmigung vom 14. Juni 1862.

Kirchhoff, G. . . . . Heidelberg.

Genehmigung vom 24. Juni 1863.

Hofmann, A. W. . . . . Berlin.

Genehmigung vom 11. Juni 1865.

Siebold, Karl Theodor von . . . . München.

Genehmigung vom 21. Juli 1868.

Baeyer, Johann Jakob . . . . Berlin.

Genehmigung vom 24. Juli 1869.

Kekulé, August . . . . Bonn.
Lyell, Sir Charles . . . . London.
Mayer, Julius Robert von . . . . . Heilbronn.

Genehmigung vom 5. Juli 1871.

Darwin, Charles . . . . Down, Bromley, Kent (in England).

MIT TODE ABGEGANGEN SEIT GRÜNDUNG DER AKADEMIE.

Ehrenmitglieder der Gesammt-Akademie:

Kübeck von Kübau, Karl Friedrich Freiherr v., 11. September 1855.
Inzaghi, Karl Graf von, 17. Mai 1856.
Metternich, Fürst Clemens, 11. Juni 1859.
Kolowrat-Liebsteinsky, Graf Franz Anton, 4. April 1861.
Pillersdorff, Franz Freiherr v., 22. Februar 1862.
Erzherzog **Ludwig Joseph**, 21. December 1864.
Graf **Münch-Bellinghausen**, Joachim Eduard, 3. August 1866.
Erzherzog **Stephan**, 19. Februar 1867.
Se. Majestät, **Maximilian I.** Kaiser von Mexico, 19. Juni 1867.
Tegetthoff, Wilhelm von, 7. April 1871.

Philosophisch-historische Classe.

Im Inlande.

Wirkliche Mitglieder:

Wenrich, Georg, 15. Mai 1847.
Pyrker, Franz Ladislaus von Felsö-Eör, 2. Dec. 1847.
Muchar, Albert von, 6. Juni 1849.
Feuchtersleben, Ernst Freiherr v., 3. September 1849.
Grauert, Wilhelm, 10. Jänner 1852.
Litta, Pompeo, 17. August 1852.
Kudler, Joseph Ritter von, 6. Februar 1853.
Exner, Franz, 21. Juni 1853.
Labus, Johann, 6. October 1853.
Teleky, Joseph Graf v., 15. Februar 1855.
Kemény, Joseph Graf von, 12. September 1855.
Hammer-Purgstall, Joseph Freiherr von, 23. Nov. 1856.
Weber, Beda, 28. Februar 1858.
Chmel, Joseph, 28. November 1858.
Ankershofen, Gottlieb Freiherr von, 6. März 1860.
Schafařik, Paul, 26. Juni 1861.
Feil, Joseph, 29. October 1862.
Arneth, Joseph Ritter von, 31. October 1863.
Wolf, Ferdinand, 18. Februar 1866.
Pfeiffer, Franz, 29. Mai 1868.
Boller, Anton, 19. Jänner 1869.
Diemer, Joseph, 3. Juni 1869.
Auer, Alois, Ritter von Welsbach, 10. Juli 1869.
Springer, Johann, 4. September 1869.
Hügel, Karl Alexander Anselm, Reichsfreiherr von, 2. Juni 1870.
Münch-Bellinghausen, Eligius Freih. von, 22. Mai 1871.
Meiller, Andreas von, 30. Juni 1871.

Correspondirende Mitglieder:

Spaun, Anton Ritter von, 26. Juni 1849.
Kiesewetter, Raphael Edler von, 1. Jänner 1850.
Frast, Johann von, 30. Jänner 1850.
Fischer, Maximilian, 26. December 1851.
Schlager, Johann, 18. Mai 1852.
Jaszay, Paul von, 29. December 1852.
Filz, Michael, 19. Februar 1854.
Zappert, Georg, 22. November 1859.
Firnhaber, Friedrich, 19. September 1860.
Hanka, Wenzel, 12. Jänner 1861.
Wartinger, Joseph, 15. Juni 1861.
Günther, Anton, 24. Februar 1863.
Karadschitsch, Wuk-Stephanowitsch, 8. Februar 1864.
Blumberger, Friedrich, 14. April 1864.
Kink, Rudolf, 20. August 1864.
Schuller, Johann Karl, 10. Mai 1865.
Beidtel, Ignaz, 15. Mai 1865.
Edlauer, Franz, 22. August 1866.
Goldenthal, Jakob, 27. December 1868.
Keiblinger, Ignaz, 3. Juli 1869.
Erben, Karl Jaromir, 21. November 1870.
Wolny, Gregor, 3. Mai 1871.

Im Auslande.

Ehrenmitglieder:

Hermann, Johann Gottfried, 31. December 1848.
Mai, Angelo, 8. September 1854.
Ritter, Karl, 28. September 1859.
Wilson, Horaz Haymann, 8. Mai 1860.
Grimm, Jakob Ludwig, 20. September 1863.
Boeckh, August, 3. August 1867.
Reinaud, Jos. Toussaint, 14. Juni 1867.
Bopp, Franz, 23. October 1867.
Rau, Karl Heinrich, 18. März 1870.

Correspondirende Mitglieder:

Letronne, Anton Johann, 14. December 1848.
Orelli, Johann Kaspar von, 6. Jänner 1849.
Burnouf, Eugène, 28. Mai 1852.
Schmeller, Andreas, 27. Juli 1852.
Baranda, Sainz de, 27. August 1853.
Stenzel, Gustav, 2. Jänner 1854.
Raoul-Rochette, Desiré, 6. Juli 1854.
Creuzer, Friedrich Georg, 16. Februar 1858.
Thiersch, Friedrich von, 25. Februar 1860.
Dahlmann, Friedrich Christoph, 5. December 1860.
Fallmerayer, Jakob Philipp, 26. April 1861.
Gfrörer, August Friedrich, 10. Juli 1861.
Uhland, Ludwig, 13. November 1862.
Voigt, Johannes, 23. September 1863.

Böhmer, Johann Friedrich, 27. October 1863.
Bland, Nathaniel, 10. August 1865.
Kopp, Joseph Eutychius, 25. October 1866.
Gerhard, Eduard, 12. Mai 1867.
Brandis, Christian August, 28. Juli 1867.
Kerckhove-Varent, Joseph R. L. Comte de, 10. Oct. 1867.
Cicogna, Emanuel Anton, 22. Februar 1868.
Schleicher, August, 6. December 1868.
Ritter, Heinrich, 3. Februar 1869.
Maelen, Philippe Marie Guill. van der, 29. Mai 1869.
Jahn, Otto, 9. September 1869.
Wackernagel, Karl Heinr. Wilh., 21. December 1869.
Cittadella-Vigodarzere, Andr. Graf von, 19. März 1870.
Flügel, Gustav Lebrecht, 5. Juli 1870.
Cibrario, Conte Giov. Antonio Luigi, 1. Oktober 1870.
Mone, Franz Joseph, 12. März 1871.
Gervinus, Georg Gottfried, 18. März 1871.
Du-Méril, Portas Édélestand.
Gar, Thomas 27. Juli 1871.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.

Im Inlande.

Wirkliche Mitglieder:

Balbi, Adrian Edler von, 13. März 1848.
Rusconi, Maurus, 27. März 1849.
Presl, Johann Swatopluk, 7. April 1849.
Doppler, Christian, 17. März 1853.
Prechtl, Johann Ritter von, 28. October 1854.
Partsch, Paul, 3. October 1856.
Heckel, Jakob, 1. März 1857.
Leydolt, Franz, 10. Juni 1859.
Kollar, Vincenz, 30. Mai 1860.
Kreil, Karl, 21. December 1862.
Zippe, Franz, 22. Februar 1863.
Stampfer, Simon, 10. November 1864.
Baumgartner, Andreas Freiherr v., 30. Juli 1865.
Koller, Marian, 19. September 1866.
Diesing, Karl, 10. Jänner 1867.
Hörnes, Moriz, 4. November 1868.
Purkyně, Johann, 28. Juli 1869.
Kner, Rudolf, 27. October 1869.
Unger, Franz, 13. Februar 1870.
Redtenbacher, Joseph, 5. März 1870.
Haidinger, Wilhelm Ritter von, 19. März 1871.

Correspondirende Mitglieder:

Corda, August Joseph, im Jahre 1849.
Presl, Karl, 2. October 1852.
Petřina, Franz, 27. Juni 1855.
Salomon, Joseph, 2. Juli 1856.
Hruschauer, Franz, 21. Juni 1858.
Russegger, Joseph Ritter von, 20. Juni 1863.
Weisse, Max Ritter von, 10. October 1863.
Wertheim, Theodor, 6. Juli 1864.
Schott, Heinrich, 5. März 1865.
Kunzek, August Edler von Lichton, 31. März 1865.
Hessler, Ferdinand, 11. October 1865.
Kotschy, Theodor, 11. Juni 1866.
Freyer, Heinrich, 21. August 1866.
Balling, Karl Joseph Napoleon, 17. März 1868.
Reichenbach, Karl Freiherr von, 19. Jänner 1869.
Neilreich, August, 1. Juni 1871.

Im Auslande.

Ehrenmitglieder:

Berzelius, Johann Jakob Freiherr von, 7. August 1848.
Buch, Leopold von, 4. März 1853.
Gauss, Karl Friedrich, 23. Februar 1855.
Müller, Johannes, 28. April 1858.
Brown, Robert, 10. Juni 1858.
Humboldt, Alexander von, 6. Mai 1859.
Biot, Jean Baptiste, 3. Februar 1862.
Struve, Fr. G. Wilhelm, 23. November 1864.
Faraday, Michael, 25. August 1867.
Herschel, Sir John Frederic William, Baronet, 11. Mai 1871.

Correspondirende Mitglieder:

Jacobi, Karl Gustav Jakob, 18. Februar 1851.
Fuchs, Wilhelm, 28. Jänner 1853.
Fuss, Paul Heinrich vom, 24. Jänner 1855.
Gmelin, Leopold, 13. April 1855.
Fuchs, Johann Nepomuk von, 5. März 1856.
Hausmann, J. F. Ludwig, 26. December 1859.
Bordoni, Anton, 26. März 1860.
Belli, Joseph, 1. Juni 1860.
Wertheim, Wilhelm, 20. Jänner 1861.
Carlini, Franz, 29. August 1862.
Mitscherlich, Eilard, 28. August 1863.
Rose, Heinrich, 27. Jänner 1864.
Encke, Johann Franz, 26. August 1865.
Panizza, Bartholomäus, Ritter von, 17. April 1867.
Brewster, Sir David, 10. Februar 1868.
Plücker, Julius, 22. Mai 1868.
Martius, Karl Friedrich Philipp v., 13. December 1868.
Meyer, Hermann v., 2. April 1869.
Steinheil, Karl August von, 14. September 1870.

Erste Abtheilung.

Abhandlungen von Mitgliedern der Akademie.

Mit 39 Tafeln und 3 Holzschnitten.

WACHSTHUM
DES MENSCHLICHEN SKELETES
MIT BEZUG AUF DEN RIESEN.

VON

PROF. **KARL LANGER**,

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

(Mit 7 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 1. JULI 1869.

Inhalt.

A. **Wachsthum des Skeletes.**

Pag.

1. Wachsthum und Formen der Wirbelsäule 6
2. „ „ „ des Schädels 21
3. „ „ „ „ Brustkorbes 45
4. „ „ „ „ Beckens 49
5. „ „ „ der Extremitäten 58
6. Vergleichung des Wachsthums einzelner Körpertheile mit dem Wachsthum des ganzen Skeletes 72

B. **Normales Wachsthum des Körpers.**

7. Messungsschema 77
8. Proportionen des wachsenden Körpers 82
9. Hochwuchstypen 88

C. **Der Riesenwuchs.**

10. Wachsthum der Riesenknochen, verglichen mit dem Wachsthum des ganzen Körpers 90
11. Proportionen der Riesenskelete 93
12. Der Riese 95

Bezeichnung der Abbildungen 106

In den Sammlungen des Josephinums befinden sich die gut erhaltenen Skelete von zwei über $6^1/_2$ Wiener Schuh hohen Männern, von welchen sich besonders das eine durch höchst auffallende Formen seiner Knochen auszeichnet. Lange schon hegte ich den Wunsch, an diesen zwei Skeleten die Eigenthümlichkeiten des Riesenwuchses zu untersuchen, und glaubte Anfangs die Unterschiede von normalen Skeleten einfach durch den Vergleich dieser zwei Skelete mit anderen mittelhoher Männer darlegen zu können. Alsbald aber drängte sich die Frage auf, ob die Eigenthümlichkeiten des Baues, welche das Wachsthum zum Riesen mit sich bringt, geradezu nur Folgen sind des fortgesetzten, dabei aber immer noch

ganz normal fortschreitenden Wachsthumsvorganges, oder ob dieselben auf wahrhaft specifischen Verschiedenheiten der Bildung beruhen, also gleichsam schon von vornherein inducirt sind. Letzteres wäre immerhin denkbar, da sehr hochgewachsene Leute nicht nur durch ihre Grösse, sondern auch durch ihr Gebahren, überhaupt ihr ganzes Wesen auffallen.

Die Beantwortung dieser Frage erfordert aber vor Allem eine eingehende Untersuchung des gewöhnlichen, normalen Wachsthumsvorganges. Sie fordert ferner auch noch eine Durchsicht der ganzen Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers. Die Resultate dieser Untersuchungen mussten daher als besondere Abschnitte dieser Arbeit beigefügt werden, wodurch dieselbe erschwert und ihre Publication verzögert worden ist.

Es liegen zwar sowohl über das Wachsthum der Knochen, als auch über die Proportionen des wachsenden Menschen so manche gute Arbeiten vor, ich glaubte aber doch, sie frisch aufnehmen zu sollen.

So dankenswerth nämlich die vorliegenden Untersuchungen über die durch den Wachsthumsprocess sich verändernden Proportionen des menschlichen Körpers sind, so ist doch keine mit Bezug auf das Skelet durchgeführt, und die meisten mit der Absicht in Angriff genommen, einen Canon zu finden, dessen Unterlage eine mathematische in möglichst einfache Zahlen gefasste Formel sein solle, welche überdies wo möglich auch noch auf andere Natur- und Kunstprodukte passen, ja selbst ganz allgemeine cosmische Beziehungen besitzen sollte. So erwünscht auch solche Formeln wären, kommen doch, gegenüber den bisherigen Bestrebungen, Fechner's [1]) Worte in Betracht, „dass sich auf verschiedene Weisen einfache Zahlen finden lassen, wenn man eben solche sucht, dass sich aber gerade dadurch das Vertrauen zu solchen Zahlen sehr schwächen müsse". Das Individuelle ist dabei auch kaum berücksichtigt worden; immerhin aber behalten diese Arbeiten ihres thatsächlichen Inhalts wegen ihren Werth. Leider aber ergibt sich dabei wieder der Übelstand, dass jeder einzelne Forscher ein anderes und häufig genug kein hinreichend anatomisch begründetes Schema seinen Messungen des Körpers zu Grunde gelegt hat, so dass selbst die auf gleiche Körpertheile lautenden Maasse, weil zwischen verschiedenen Gliederungspunkten gespannt kaum, jedenfalls nicht ohne gewagte Reductionen mit einander vergleichbar sind. Vor Allem musste ich mir daher ein möglichst einfaches architectonisches Schema des menschlichen Körpers entwerfen, welches wie am Skelete so auch am Lebenden Anwendung finden konnte.

Über die Entwickelung des Skelets besitzen wir viele werthvolle Arbeiten, doch nur wenige, welche sich die während des Wachsthums vor sich gehenden Formveränderungen, den Wechsel der inneren Proportionen der einzelnen Knochen und Skeletabschnitte zur Aufgabe gemacht haben. In dieser Beziehung ist wohl der Kopf, aber doch wieder nur als Ganzes, kaum in allen seinen Bestandtheilen studirt worden, dann das Becken und der Brustkorb; über die Wirbelsäule, die langen Knochen, Hand und Fuss aber liegen nur einzelne zerstreute Notizen vor. Meistens waren es histologische Fragen, den Verknöcherungsprocess betreffend, welche die Forscher beschäftigt haben, oder es war die Anlage, die Anordnung und Verschmelzung der einzelnen Verknöcherungspunkte, so wie die Formen der sich bildenden Gelenkflächen, welche untersucht worden sind. Auch die Frage ist mehrfach discutirt worden, ob die Knochen durch Apposition oder Intussusception der neuen Masse sich vergrössern. Nur eine der neueren Arbeiten bezieht sich auf das Wachsthumsmaass einer Reihe von Knochen, der langen Knochen, innerhalb verschiedener Zeiträume der Entwickelung, es kommen aber dabei wieder nur die Diaphysen und die Zeit des intrauterin Lebens in Betracht [2]).

Was ich über das normale Wachsthum des Skelets bringe, schliesst sich daher zum Theile an Bekanntes an, und ich habe allenthalben, wo es möglich war die Resultate anderer Forscher mit den meinigen zu vergleichen, dieselben benützt, um daran die eigenen zu controliren. Ich hoffe aber auch, über manche jener Abschnitte des menschlichen Skelets, welche bereits untersucht worden sind, einige neue Beiträge

---

[1]) Centralblatt für Naturwissenschaften und Anthropologie. 1853, p. 516.

[2]) L. Landois. Virchow's Archiv. 1869. Bd. 45.

geliefert zu haben, insbesondere glaube ich desshalb keine überflüssige Arbeit unternommen zu haben, weil meines Wissens der normale Wachsthumsvorgang des Skelets bisher noch nicht im Zusammenhange und in Beziehung auf die äussere Form des Leibes dargelegt worden ist.

Gleich von vorne herein muss ich aber gestehen, dass ich die Zahlen, welche ich verzeichne, nicht etwa schon als formulirte, feststehende Wachsthumswerthe betrachte; dazu hätte ich noch mehr Material zur Verfügung haben müssen. Ich will mit den Zahlen nur ganz im Allgemeinen das „Mehr“ oder „Weniger“, die Steigerung oder Herabminderung der Wachsthumsenergie der einzelnen Theile in Beziehung auf das Ganze darlegen. Kleine Differenzen sind daher entweder ganz unberücksichtigt geblieben oder höchstens andeutungsweise bemerkbar gemacht worden.

Ich habe überhaupt mehr die Extreme, Kind und Mann, berücksichtigt, allerdings auch einige Zwischenstufen eingeschoben, um doch einigermassen den allmähligen Fortgang des Wachsthums darzulegen, doch ist ihre Zahl zu klein, als dass ich auf Grund derselben die Wachsthumscurven in allen ihren Phasen hätte sicherstellen können. Überdies sind die erfahrungsgemäss, aber in wechselnden Zeiten auftretenden Accelerationen im Gesammtwachsthum noch gar nicht auf ihren Effect sicher gestellt, und bevor dies nicht der Fall ist, ist eine Reduction der sichtbaren Effecte auf bestimmte Zeiteinheiten nicht zulässig. Ich habe es überhaupt möglichst vermieden, die Zeit, beziehungsweise das Lebensalter als das Maassgebende für die Proportionen anzunehmen und habe den Wechsel der inneren Proportionen lieber in Bezug gebracht zu der Gesammthöhe des Körpers. Ich glaube damit wenigstens in Beziehung auf den Zweck dieser Untersuchung eine zuversichtlichere Grundlage für den Vergleich der Formen gewonnen zu haben. Dadurch aber bin ich geradezu wieder auf die Varietäten in den individuellen Gestaltungen geführt worden, und habe dieselben namentlich am Manne und Kinde eingehend untersucht, und da ich bei der Untersuchung des Bildungsvorganges auch die Form in Betracht gezogen habe, konnte ich, um die Abhandlung nicht übermässig mit Zahlen zu belasten, aus der ganzen Reihe der Gemessenen nur je ein Individuum in die Tabellen einstellen. Auch von den Zwischenstufen, von denen mir nur geringeres Material zur Disposition gestanden, habe ich nur je ein Individuum aufgenommen, hin und wieder aber das Mittel aus zwei desselben Bildungsstadiums, welche aber in Bezug auf Formvarietät weiter auseinander lagen. Auch die Stadien waren so gewählt, dass sie in Bezug auf Zeit weit auseinander lagen, und überdies bestimmte, physiologisch definirbare Lebensperioden vertraten. Es geschah dies in der Hoffnung, dass dadurch kleine Schwankungen in den Formen und Fehler in den Messungen gedeckt würden.

Alle auf den normalen Wachsthumsvorgang bezüglichen Fragen sind durch den betreffenden Abschnitt dieser Abhandlung wohl noch nicht erledigt; was ich angestrebt, ist, die Untersuchungsmethode richtig zu stellen und den Bildungsgang des Leibes auf Grund der Entwickelung des Skeletes in den Hauptzügen wenigstens darzulegen.

Was den Riesen betrifft, so war ich auch bemüht, jene Unterschiede zu ermitteln und zu definiren, welche sich sowohl in den Proportionen der ganzen Figur, als auch in den Formen der einzelnen Knochen finden; die Beziehungen aufzudecken, in welchen diese Abweichungen zu dem normalen Wachsthumsvorgange stehen, zu untersuchen, welche Correcturen etwa die Steigerung des Hochwuchses im Mechanismus des Skeletes mit sich bringt.

Das Materiale, welches mir zu dieser Untersuchung zu Gebote gestanden, war, wie ich glaube, hinreichend genug, um auf manche, den Riesenwuchs betreffende Fragen ausführlicher eingehen zu können. Ich will im Folgenden die Untersuchungsobjecte historisch verzeichnen.

Das Josephinum besitzt, wie gesagt, zwei ganz conservirte Skelete von Männern, welche etwa $6\frac{1}{2}$ Fuss hoch gewesen sein mochten, sie sind unter dem Namen der „Grenadier“ und der „Krainer“ bekannt. Von dem ersteren weiss man, dass er in dem ehemaligen Regimente des Generals Lascy als Flügelmann bei der damals so genannten Leibcompagnie gedient, und die letzte Belagerung von Belgrad mitgemacht hat. Sein Skelet war ganz im natürlichen Bänderverbande präparirt, und ist jetzt erst zum Theil mit Draht geheftet worden; es zeichnet sich durch einen mächtigen, doch ganz gesunden Knochenbau aus. Nach allen Kennzeichen

des Skeletes dürfte der Mann kaum das 30. Lebensjahr überschritten haben. Da das genannte Regiment noch heute seinen Werbbezirk in Triest hat, so ist anzunehmen, dass der Mann ein Angehöriger des Triestiner Küstengebietes war, wo bekanntlich die männliche Bevölkerung, wie überhaupt die Südslaven: Kroaten, Krainer und Dalmatiner, insbesondere die um Zara und Sebenico herum wohnenden Morlaken sich der Mehrzahl nach einer ansehnlichen Körpergrösse erfreuen.

Über die Abkunft des Krainers ist nichts sicheres bekannt; er erreichte gewiss ein höheres Alter, wie aus dem Skelete zu ersehen ist.

Dann hat mir Herr Hofrath Hyrtl die im Wiener Universitäts-Museum aufbewahrten Skelete und Skelettheile von Riesen mit zuvorkommender Bereitwilligkeit zur Untersuchung überlassen; darunter das wohlerhaltene Skelet von einem über 6 Fuss hohen Manne, welcher in den 20ger Jahren als „Wichsmacher“ eine in Wien sehr bekannte Persönlichkeit war [1]). Besonders erwünscht war mir aber die Untersuchung des rechten Hüft-, Oberschenkel- und Schienbeinknochens [2]) von einem gewiss noch ganz jungen riesigen Manne, welche bei Gelegenheit der Umlegung der auf dem Stephansplatze befindlichen alten Begräbnissstätte aufgefunden und durch Barth dem Museum einverleibt worden sind. Hyrtl's Nachweisen zufolge dürften diese Knochen von einem Soldaten des türkischen Heeres stammen, welcher während der letzten Belagerung Wiens in Gefangenschaft gerathen ist und dann daselbst als Haiduke noch einige Zeit gelebt hat.

Das vierte von mir untersuchte, beinahe ganz erhaltene und gesunde Riesenskelet befindet sich im anatomischen Museum zu Innsbruck. Es ist erst vor Kurzem während des Umbaues der Gruft in der Domkirche aufgefunden, und von Herrn Prof. Dantscher stückweise aus mehreren Kisten herausgesucht und kunstgerecht aufgestellt worden. Es fehlen nur die Hände, die Füsse und sechs Halswirbel nebst den beiden ersten Rippen. Das Skelet ist daher hinreichend gut conservirt, um den ganzen Bau des Individuums ersichtlich zu machen. Vorhandene historische Notizen und der Vergleich des Skelets mit einem in der Sammlung des Schlosses Ambras bei Innsbruck befindlichen lebensgrossen Porträte lassen kaum einen Zweifel zu, dass dies wirklich die Reste sind des bekannten Waffenträgers des Erzherzogs Ferdinand von Tyrol, des Gründers der berühmten, jetzt zum grössten Theile in Wien befindlichen Ambraser Sammlung, wo auch die Rüstung dieses Riesen aufbewahrt wird. Einer mündlichen Mittheilung des Herrn Regierungsrathes Bergmann zu Folge, hiess der Mann Giovanni Bona und stammte aus dem Tridentiner Gebiete. Der grosse, nach Schreber's Berichtigung 8 Fuss 2 Zoll hohe Riese Bernhard Gili, der sich im Jahre 1764 in Frankreich und Deutschland sehen liess, soll ebenfalls aus dem tridentinischen Gebiete stammen. Zu grossem Danke bin ich meinem geehrten Freunde und Collegen Dantscher verpflichtet, die Untersuchung dieses Riesenskeletes mir überlassen zu haben.

Auch das im Petersburger anatomischen Museum befindliche Riesenskelet konnte ich für meine Untersuchungen verwerthen. Herr Prof. Landzert war nämlich nicht nur so gütig die erbetenen, nach meinem Messungsschema entfallenden Maasse aufzunehmen und mir mitzutheilen, sondern bemühte sich sogar den Schädel in mehreren Ansichten, dann das ganze Skelet einer oberen Extremität, endlich die Ober- und Unterschenkelknochen von beiden Körperseiten mittelst der nach allen Richtungen so praktischen Methode von Lucae abzuzeichnen und mir die Bausen zuzusenden, so dass ich gewissermassen aus eigener Anschauung dieses Skelet kennen zu lernen Gelegenheit hatte. Das Skelet stammt von einem Pommern, Namens Lolly, der sich 1816 in St. Petersburg sehen liess und daselbst gestorben ist; rechterseits ist es mit einem *Genu valgum* behaftet.

Sehr verpflichtet bin ich ferner Herrn Prof. Reichert für die Maasse und Notizen über die beiden im Berliner anatomischen Museum befindlichen Riesenskelete, welche er mir mitzutheilen die Güte hatte. Andere Angaben über dieselben Skelete habe ich der Dissertation von Zitterland: De duorum sceletorum praegrandium rationibus, aus dem Jahre 1815 entnommen. Beide diese Riesen waren Soldaten in der Garde; der

---

[1]) Catalog des Wiener Museums. 69.
[2]) Ibidem. 366—368.

grössere 7 Schuh 3 Zoll hohe zeigt mehrfache Verkrümmungen und musste, um gerade zu erscheinen, künstlich gestützt werden; er ist in seinem 28. Lebensjahre an Phthise zu Grunde gegangen. Der zweite etwas kleinere, nur 7 Schuh hohe Mann erreichte aber das 86. Lebensjahr, und soll auch in seinem hohen Alter, als wäre er noch Flügelmann in der Truppe, ganz aufrecht einhergegangen sein.

Herrn Regimentsarzt Weisbach verdanke ich ferner die Maasse eines lebenden über 6 Schuh hohen deutschen Mannes, welcher sich vor drei Jahren in Olmütz sehen liess; auch habe ich die von Quetelet[1]) aufgenommenen Maasse eines riesengrossen Neapolitaners und die Angaben von A. Ecker[2]) über einen 201.0 Ctm. hohen Würtemberger benützt.

Von lebenden Riesen ist mir in der Zeit, wo ich mit dieser Arbeit beschäftigt war, leider nur einer untergekommen, und auch diesen konnte ich nur in den Hauptverhältnissen untersuchen. Ihn vollständig zu messen wäre übrigens auch zwecklos gewesen, da er mit einer kaum mehr zu verbergenden Kyphose behaftet war. Es war dies ein erst 17 Jahre alter, aus Ungarn gebürtiger Jude, der erst seit dem 10. Lebensjahre wegen seines Wachsthumsexcesses aufgefallen ist.

In der Sammlung von Ambras befinden sich nebst dem Bilde von Ferdinand's Waffenträger noch die lebensgrossen Porträte von zwei Riesen, welche ebenfalls nicht unwillkommene, um nicht zu sagen sehr werthvolle Objecte für die Untersuchung abgegeben haben. Das eine ist von einem gewissen Hans Schnitzer aus Sunthofen im Algau, welcher im Jahre 1641, in seinem 28. Lebensjahre gemalt worden ist. Seine Bildlänge beträgt 224.0 Cent. Noch wichtiger als dieses war mir das dritte lebensgrosse Porträt. Eine in alter Schrift auf diesem Bilde klebende Etiquette lautet folgendermaassen:

Ano 1553. Ist der Pauer mit Namen Hanss Kraw auss dem Dorff Bosenhan in der Land Vogtey Hagenaw gelegen, geborn und wunders wegen seiner Grösse von dem Churfürsten Pfalzgraffen Friederichen beschenkt worden, dessen Leng gerecht durch des Churfürsten Hoffmahler gemahlt worden, zur selben Zeit 48 Jahr alt gewesen vnd der Leng neünthalben Werch Schuech.

Der Mann, ein Elsasser, lebte also zur Zeit des Pfalzgrafen Friedrich II. und da derselbe vom Hofmaler „gerecht" gemalt worden ist, so kann dieses Bild nicht nur ein historisches Document zum Beweise für die Existenz einer mehr als ungewöhnlichen Körperhöhe, sondern auch ein zuverlässiges Object der Untersuchung abgeben, besonders da die Attitude eine so günstige ist, dass man ohne grosses Wagniss daran messen und den Körperbau der Figur ganz gut beurtheilen kann. Keyssler gibt in seiner Reisebeschreibung vom Jahre 1751 Nachricht von diesem Bilde, allerdings mit einer die wahre Grösse dieses Mannes weit überbietenden Angabe; der Mann wäre in der That ein wahrhafter Goliath gewesen, wenn er die ihm zugeschriebenen 12 rhein. Fuss besessen hätte. Auf Tabula 6 ist das Porträt dieses Riesen beigegeben.

Einige andere Notizen über Riesenskelete, insbesondere jene der englischen Museen, habe ich Humphry's[3]) Osteologie entnommen. Endlich verdanke ich Herrn Prof. v. Dubeu das Verzeichniss einiger Maasse[4]) von dem in Stockholm befindlichen 2.03 Metres hohen Skelete einer Lappin, welche 43 Jahre alt geworden war.

Ich habe die Abhandlung in Abschnitte getheilt, von welchen die ersteren das normale Wachsthum der Knochen, doch auch schon mit Bezug auf den Riesen zum Gegenstande haben; die letzteren betreffen ausschliesslich den Riesen.

Die ausgewiesenen Vergleichsobjecte sind: Ein kräftiges neugeborenes Kind, ein drei Jahre altes Kind, dann die Knochen eines $6^1/_2$ Jahre alten Kindes, alle in frischem Zustande gemessen; dann Skelete von zwei $15^1/_2$ Jahr alten Knaben, von denen der eine grösser war; von diesem sind die Knochen schlanker und

---

[1]) Bull. de l'Acad. r. de Belgique 1847. T. XIV, 1. P. p. 138.
[2]) Berichte und Vrhdg. der naturf. Gesellsch. zu Freiburg im B. 1862, p. 382.
[3]) On the human skeleton. 1858.
[4]) Mir erst Ende August 1869 zugekommen.

zarter, der Schädel aber ist kleiner. Von männlichen Skeleten wurden zwei in allen Einzelnheiten gemessen, eines als Nr. 1 verzeichnet mit schlankeren Knochen, und eines als Nr. 2 verzeichnet, mit derberem Knochenbau. An beiden wurden die Knochen zuerst einzeln gemessen, dann möglichst richtig zusammengefügt und die Proportionen am trockenen Skelete untersucht. Nebst mehreren anderen Skeleten, deren Knochen auch gemessen worden sind, benützte ich noch ein ganzes in Weingeist aufbewahrtes Bänderskelet von einem mittelgrossen jungen Manne.

A. Wachsthum des Skeletes.

1. Wirbelsäule.

Ich habe zum Behufe der Darlegung des normalen Wachsthumsvorganges an der Wirbelsäule in die Reihe von der angeborenen Form des Kindes bis zur definitiven Form des reifen Mannes noch drei Übergangsformen eingeschaltet: die eines 3 Jahre alten, eines etwa $6^1/_2$ Jahre alten Kindes und die eines $15^1/_2$ Jahre alten Knaben. Das Materiale, an welchem die folgenden Zahlen ausgewiesen sind, ist allerdings ein kleines, doch sind die Zahlen nicht bloss als individuelle zu betrachten, da sie auch mit Werthen, welche mir andere Objecte gleicher Beschaffenheit lieferten, in Einklang stehen. Zudem sind in den Tabellen gerade nur solche Bildungsstadien aufgenommen, welche nicht nur rücksichtlich der Zeit entsprechend auseinander liegen, sondern auch charakteristischen, für die Bildungsgeschichte wichtigen Perioden des Lebens entnom-

Tab.

Maasse in Centimetern	Einige Tage altes kräftiges Kind	3 Jahre altes Kind	*Coëfficient*	$6^1/_2$ Jahre alter Knabe	*Coëfficient*	$15^1/_2$ Jahre altes Kind	*Coëfficient*	Mann
Ganze Länge der freien Wirbelsäule [1]	19·5	31·5	*1·61*	33·0	*1·04*	45·6	*1·38*	58·5
								Vierter
Körper: Höhe [1]	0·55	0·70	*1·27*	0·70	*1·00*	1·00	*1·42*	1·30
„ Sagittaler med. Durchmesser	0·70	0·90	*1·28*	1·00	*1·11*	1·25	*1·25*	1·40
Foramen vertebrale: Durchmesser	1·05	1·10	*1·04*	1·40	*1·27*	1·55	*1·10*	1·60
Differenz . .	*—0·35*	*—0·20*		*—0·40*		*—0·30*		*—0·20*
Körper: Frontaler Durchmesser [2])	1·20	1·75	*1·45*	2·00	*1·14*	2·00	*1·00*	2·10
Foramen vertebrale: Durchmesser	1·45	2·10	*1·44*	2·25	*1·07*	2·25	*1·00*	2·40
Differenz . .	*—0·25*	*—0·35*		*—0·25*		*—0·25*		*—0·30*
Foramina transversalia: Abstand [3])	1·50	2·35	*1·56*	2·50	*1·06*	2·50	*1·00*	2·50
Pedunculi crurum, eigentliche [4])	0·90	1·45	*1·61*	1·50	*1·03*	1·50	*1·00*	1·60
„ „ scheinbare [5])	0·50	0·70	*1·40*	0·70	*1·00*	0·70	*1·00*	0·70
Obere Gelenkflächen: Abstand [6])	2·10	3·20	*1·52*	3·40	*1·06*	3·60	*1·05*	3·90
„ „ Breite [7])	0·90	1·30	*1·44*	1·60	*1·23*	1·60	*1·00*	1·80
Querfortsatz: Länge [8])	0·60	1·00	*1·66*	1·00	*1·00*	1·20	*1·20*	1·40
Rippenrudiment: Länge [9])	0·55	0·80	*1·45*	0·90	*1·12*	0·90	*1·00*	1·30
Dornfortsatz: Länge [10])	0·60	1·10	*1·83*	1·50	*1·36*	2·00	*1·33*	2·50
								Dritter
Körper: Höhe	0·65	1·00	*1·53*	1·05	*1·05*	1·30	*1·23*	1·60
„ Sagittaler med. Durchmesser	0·90	1·30	*1·44*	1·45	*1·11*	1·65	*1·13*	1·90
Foramen vertebrale: Durchmesser	1·10	1·35	*1·22*	1·45	*1·07*	1·50	*1·03*	1·50
Differenz . .	*—0·20*	*—0·05*		*—0·00*		*+0·15*		*+0·40*

men sind. Zwischen dem 6. und 7. Lebensjahre kommt ja bekanntlich die Ausweitung des Wirbelcanales zum Abschlusse, und in der That standen an der gemessenen Wirbelsäule nur noch an den mittleren Brustwirbeln die Fugen zwischen dem Körper und den Bogenelementen offen, während die medianen Fugen in den Bögen bereits allenthalben geschlossen waren.

So weit thunlich, habe ich auch die Individualität der Formen berücksichtigt. Ich hatte z. B. zwei Knaben aus dem 16. Lebensjahre zur Disposition, von denen der eine trotz seiner kleineren Statur dennoch umfangreichere Räume für das centrale Nervensystem besass, wesshalb ich nur die Mittelzahlen der beiden eingestellt habe. Zwei ähnliche Fälle von ausgewachsenen Männern lieferten wieder Mittelzahlen für die definitive Form.

Beiläufig sei hier bemerkt, dass ich, so weit meine Erfahrung reicht, immer eine gewisse Übereinstimmung in dem Kaliber des Wirbelcanales mit dem des Schädelraumes angetroffen habe; dass ferner die Veränderungsweite des frontalen Durchmessers des Wirbelcanales grösser ist als die des sagittalen, woraus einerseits sich die Wichtigkeit des sagittalen Durchmessers ergibt, andererseits sich erklärt, warum bei sonst gleichen Verhältnissen der Abstand der Gelenkflächen schwankt. Es variiren ferner auch die Abstände der *Fossulae costales* an den Körpern, wesshalb dann auch wieder die Endflächen der Körper diesen Grübchen entsprechend bald mehr, bald weniger eingeschnürt erscheinen.

In der folgenden Tabelle A sind die Maasse der einzelnen Wirbelabschnitte und deren Wachsthumswerthe verzeichnet. In den Noten sind die benützten Messpunkte angegeben.

A.

Coëfficient	*Coëfficient des gesammten Wachsthums*	Kraimer	*Coëfficient*	Grenadier	*Coëfficient*	Anmerkungen
1·28	*3·00*	75·0	*1·28*	78·0	*1·33*	1) Mit Einschluss der Bandscheiben.
Halswirbel						
1·30	*2·36*	1·70	*1·30*	1·80	*1·38*	1) Aus der Mitte der Endflächen.
1·12	*2·00*	2·10	*1·50*	2·50	*1·78*	2) Zwischen den Rändern der seitlichen Leisten an den oberen End-
1·03	*1·52*	1·50	<	1·50	<	flächen, also mit Einschluss der Wurzeln der Bogenstücke.
		+0·60		*+1·00*		3) Ihrer medialen Ränder.
1·05	*1·75*	2·40	*1·14*	2·40	*1·14*	4) Von der Fuge zur Mitte der oberen Gelenkflächen.
1·06	*1·65*	2·50	*1·04*	2·50	*1·04*	5) Von der Leiste der oberen Endfläche zum medialen Rande der obe-
		—0·10		*—0·10*		ren Gelenkfläche.
1·00	*1·66*	2·60	*1·04*	2·60	*1·04*	6) Aus ihren Mittelpunkten.
1·06	*1·77*	—	—	—	—	7) Gemessen als Abstand ihres lateralen Randes von der Leiste an
1·00	*1·40*	0·30	<	0·35	<	der oberen Endfläche.
1·08	*1·85*	4·20	*1·07*	4·20	*1·07*	8) Vom medialen Rande des Foramen transversarium.
1·12	*2·00*	3·50	*1·94*	3·20	*1·77*	9) Von der Leiste der oberen Endfläche.
1·16	*2·33*	2·90	*2·07*	2·50	*1·78*	10) Vom oberen Rande des Bogens.
1·44	*2·36*	1·70	*1·30*	1·70	*1·30*	
1·25	*4·16*	2·90	*1·16*	3·40	*1·36*	
Brustwirbel						
1·23	*2·46*	2·10	*1·31*	2·20	*1·37*	
1·15	*2·11*	2·70	*1·42*	2·60	*1·36*	
1·00	*1·36*	1·45	<	1·40	<	
		+1·25		*+1·20*		

Maasse in Centimetern	Einige Tage altes kräftiges Kind	3 Jahre altes Kind	*Coëfficient*	6½ Jahre alter Knabe	*Coëfficient*	15½ Jahre altes Kind	*Coëfficient*	Mann
Körper: Frontaler Durchmesser	1·30	1·90	*1·46*	2·20	*1·15*	2·50	*1·13*	3·00
Foramen vertebrale: Durchmesser	1·00	1·40	*1·40*	1·55	*1·10*	1·60	*1·03*	1·65
Differenz	*+0·30*	*+0·50*		*+0·65*		*+0·90*		*+1·35*
Pedunculi crurum	1·00	1·40	*1·40*	1·40	*1·00*	1·45	*1·03*	1·50
Abstand der oberen Endfläche von der Gelenkfläche	0·70	1·00	*1·42*	1·00	*1·00*	0·80	<	0·80
„ zwischen den Fossulae costales am Körper	1·30	2·10	*1·61*	2·30	*1·09*	2·60	*1·13*	2·80
„ „ den oberen Gelenkflächen	1·40	2·00	*1·42*	2·30	*1·15*	2·40	*1·04*	2·60
Querfortsätze: Länge [1]	1·15	1·70	*1·47*	2·10	*1·23*	2·25	*1·07*	2·80
Dornfortsatz: Länge [2]	0·90	1·90	*2·11*	2·00	*1·05*	2·90	*1·45*	4·00
Siebenter								
Körper: Höhe	0·70	1·10	*1·57*	1·15	*1·04*	1·50	*1·30*	2·00
„ Sagittaler med. Durchmesser	1·00	1·60	*1·60*	1·65	*1·03*	2·15	*1·30*	2·60
Foramen vertebrale: Durchmesser	1·05	1·45	*1·38*	1·55	*1·06*	1·60	*1·03*	1·60
Differenz	*—0·05*	*+0·15*		*+0·10*		*+0·55*		*+1·00*
Körper: Frontaler Durchmesser	1·40	1·95	*1·39*	2·00	*1·02*	2·60	*1·30*	3·30
Foramen vertebrale: Durchmesser	0·95	1·40	*1·47*	1·50	*1·07*	1·60	*1·06*	1·70
Differenz	*+0·45*	*+0·55*		*+0·50*		*+1·00*		*+1·60*
Pedunculi crurum	0·95	1·55	*1·63*	1·60	*1·03*	1·65	*1·03*	1·65
Abstand der Endfläche von der Gelenkfläche	0·70	1·25	*1·78*	1·30	*1·04*	1·20	<	1·00
„ zwischen den Fossulae costales am Körper	1·40	2·00	*1·42*	2·10	*1·05*	2·70	*1·28*	2·90
„ „ den oberen Gelenkflächen	1·30	1·70	*1·30*	1·90	*1·11*	2·20	*1·15*	2·30
Querfortsatz: Länge	1·10	1·60	*1·45*	2·25	*1·40*	2·25	*1·00*	3·20
Dornfortsatz: Länge	1·10	2·20	*2·00*	2·30	*1·04*	3·50	*1·52*	4·30
Dritter								
Körper: Höhe	0·90	1·50	*1·66*	1·55	*1·03*	1·90	*1·22*	2·70
„ Sagittaler med. Durchmesser	1·20	1·95	*1·62*	2·20	*1·12*	2·45	*1·11*	3·30
Foramen vertebrale: Durchmesser	1·10	1·40	*1·27*	1·50	*1·07*	1·60	*1·06*	1·50
Differenz	*+0·10*	*+0·55*		*+0·70*		*+0·85*		*+1·80*
Körper: Frontaler Durchmesser	1·80	2·90	*1·61*	3·10	*1·06*	3·90	*1·25*	5·20
Foramen vertebrale: Durchmesser	1·40	1·80	*1·28*	2·05	*1·13*	2·20	*1·07*	2·20
Differenz	*+0·40*	*+1·10*		*+1·05*		*+1·70*		*+3·00*
Pedunculi crurum: Länge	1·20	1·80	*1·50*	1·90	*1·05*	1·90	*1·00*	—
Abstand der oberen Gelenkfläche von der Endfläche	0·70	1·10	*1·57*	1·10	*1·00*	1·05	<	1·00
„ zwischen den oberen Gelenkflächen	2·05	2·50	*1·21*	2·50	*1·00*	2·80	*1·12*	2·80
Dornfortsatz: Länge	0·55	1·50	*2·72*	1·60	*1·06*	2·50	*1·56*	3·30

Die Colonne, in welcher der Coëfficient [1]) für das Gesammtwachsthum verzeichnet ist, bestätigt die bekannte Thatsache, dass das Wachsthum, welches der einzelne Wirbel in der ganzen Zeit vom Kindesalter bis zur Mannesreife durchmacht, kein in allen Theilen gleichmässig fortschreitendes ist, dass vielmehr gewisse Wirbeltheile mehr, andere dagegen weniger zunehmen; woraus sich selbstverständlich bei dem Vergleiche des Wirbels eines Neugebornen mit dem Wirbel eines Erwachsenen grosse Formverschiedenheiten erkennen lassen. Diese Verschiedenheiten treten am auffälligsten hervor, wenn man in die entsprechend, diesfalls etwas über zweimal vergrösserten Contouren der

[1]) Alle Verhältnisszahlen und reducirten Werthe sind mit cursiven Lettern gedruckt.

Coëfficient	*Coëfficient des gesammten Wachsthums*	Krainer	*Coëfficient*	Grenadier	*Coëfficient*	Anmerkungen
1·20	*2·30*	3·20	*1·06*	3·10	*1·03*	
1·03	*1·65*	2·20 +*1·00*	*1·33*	1·80 +*1·30*	*1·09*	
1·03	*1·50*	—	—	—	—	
<	*1·14*	0·70	<	0·50	<	
1·07	*2·15*	3·30	*1·17*	3·20	*1·14*	
1·08	*1·85*	3·50	*1·34*	3·30	*1·26*	[1] Von der Mitte der Fossula costalis am Körper zur Mitte der Fossula cost. am Querfortsatz.
1·24	*2·43*	3·30	*1·17*	3·40	*1·21*	
1·37	*4·44*	6·20	*1·55*	6·00	*1·50*	[2] Vom oberen Rande des Bogens in geradem Abstande.
Brustwirbel						
1·33	*2·85*	2·60	*1·30*	2·50	*1·25*	
1·20	*2·60*	4·00	*1·53*	3·80	*1·46*	
1·00	*1·52*	1·70 +*2·30*	*1·06*	1·50 +*2·30*	<	
1·26	*2·35*	4·20	*1·27*	4·60	*1·39*	
1·06	*1·78*	2·44 +*1·76*	*1·43*	2·00 +*2·60*	*1·17*	
1·00	*1·73*	—	—	—	—	
<	*1·42*	0·90	<	0·60	<	
1·07	*2·07*	3·60	*1·24*	3·70	*1·27*	
1·04	*1·76*	3·30	*1·43*	3·00	*1·30*	
1·42	*2·90*	—	—	3·90	*1·21*	
1·22	*3·90*	—	—	7·30	*1·69*	
Lendenwirbel						
1·42	*3·00*	3·40	*1·25*	3·70	*1·37*	
1·34	*2·75*	4·40	*1·33*	4·30	*1·30*	
<	*1·36*	1·60 +*2·80*	*1·06*	1·40 +*2·90*	<	
1·33	*2·88*	6·00	*1·15*	6·70	*1·28*	
1·00	*1·57*	3·00 +*3·00*	*1·36*	2·70 +*4·00*	*1·22*	
—	—	—	—	—	—	
<	*1·42*	0·65	<	0·55	<	
1·00	*1·36*	3·70	*1·32*	3·60	*1·28*	
1·32	*6·00*	5·80	*1·75*	5·70	*1·72*	

Daraufsicht eines kindlichen Wirbels die Umrisse des entsprechenden bereits ganz ausgewachsenen Wirbels eines Mannes einzeichnet, wie in Fig. 10 die Umrisse des 7. Brustwirbels.

Hieraus wird ersichtlich, dass der kindliche Wirbel in seiner ursprünglichen Form vergrössert ein gegen die Wirklichkeit viel zu grosses *Foramen vertebrale*, dagegen einen viel zu kleinen Körper besitzen würde, woraus sich wieder für die Wirklichkeit ergibt: dass der Körper durch das Wachsthum sowohl in sagittaler, als auch in frontaler Richtung mehr ausgeweitet wird, als das Wirbelloch. Es zeigen in Folge dessen die Tabellen, dass die Differenzen der entsprechenden Durchmesser des Wirbelloches und des Körpers beinahe stetig zu Gunsten des Körpers wachsen.

Es ergibt sich ferner aus der Zeichnung, wie auch aus der Tabelle, dass die Bogenstiele ebenfalls weniger an Länge zunehmen, als der Körper in seinen beiden Dimensionen, doch aber etwas mehr als das Wirbelloch. Der Grund davon begreift sich, wenn man bedenkt, dass die Bogenstiele, als seitliche Begrenzungsstücke des Wirbelloches von Haus aus bereits ein grösseres Maass erhalten haben müssen, und dass sie also, weil bei der Geburt schon weiter in der Bildung fortgeschritten, später zu ihrer definitiven Ausbildung nur eine geringere Zunahme benöthigen als der Körper. Sie sind bekanntlich beim Kinde nur durch eine Knorpelfuge mit dem Körper in Verbindung gebracht, an welcher die Bandscheibe, wenigstens der dichtere Theil derselben, endigt, während beim Erwachsenen die Bandscheibe über diese Fuge hinwegreicht, so dass also nach der Verknöcherung der Fuge ein Theil des Bogenstiels in den Körper einbezogen ist, und somit der Bogenstiel mit zur Vergrösserung des Körpers in Verwendung kommt. Darin liegt der Grund, warum der Wachsthumscoëfficient der Bogenstiele grösser ist, als der des Wirbelloches. Hieraus erklärt sich auch, warum die Endflächen der Körper noch nicht gegen das Wirbelloch mit jenem tiefen Einschnitte sich begrenzen, welcher, namentlich an den Brustwirbeln des Erwachsenen die charakteristische Herzform der Endflächen bedingt.

Da nun die Weite des *Foramen intervertebrale* durch den Abstand des hinteren Randes der Bandscheibe von den oberen Gelenkfortsätzen abhängt, so muss diese Lücke beim Kinde relativ weiter sein als beim Manne, und in Folge dessen auch die scheinbaren Bogenstiele, welche damit im Einklange auch nur einen geringen Wachsthumscoëfficienten ausgewiesen haben. Ja auch die Gestalt des Zwischenwirbelloches ist beim Kinde eine andere, als beim Manne; das Loch vereinigt sich nämlich beim Kinde, namentlich an den rein präparirten Brustwirbeln, mit einem tiefen Einschnitte, der sogar zwischen die zwei einander ergänzenden *Fossulae costales* eingreift. Fig. 7.

Da ferner die zwei Bogenhälften die Träger sind der Gelenkfortsätze, so erklärt sich aus dem Obigen auch der kleine Wachsthumscoëfficient für den Abstand der oberen Gelenkflächen. Dass diese Gelenkflächen beim Kinde auch nach Form und Stellung noch nicht definitiv ausgebildet sind, ist eine bekannte Thatsache.

In Betreff der Querfortsätze ist zunächst anzugeben, dass ihre Länge mit einem numerisch grösseren Wachsthumscoëfficienten als die anderer Theile zunimmt, und selbst mehr zunimmt, als der frontale Durchmesser der Körper. Ferner ist an ihnen zu bemerken, was auch bereits C. Hüter[1]) angegeben hat, dass der Winkel, welche beide zusammen mit einander darstellen, an den Brustwirbeln wenigstens mit dem Wachsthume derselben in die Länge allmählig abnimmt. Ich fand diesen Winkel in den Fig. 4 und 10 abgebildeten Fällen einerseits 68°, andererseits nur 60° gross.

Unter allen Bestandtheilen der Wirbel besitzen die Dornfortsätze das höchste Ausmaass ihres Wachsthums, welches sogar mehr als das Doppelte der Ausweitung des Wirbelloches betragen kann. Bekanntlich sind ja auch an den Wirbeln des Kindes die Dornfortsätze kaum noch angedeutet.

Für die Höhe der Wirbelkörper endlich ist ein sehr beträchtliches Wachsthum ausgewiesen, und zwar wie aus dem Coëfficienten zu ersehen ist, ein grösseres als für den sagittalen und frontalen Durchmesser.

Der Wirbelkörper wächst somit mehr in die Höhe, als in die Breite, woraus sich ergibt, dass der Wirbel von Haus aus mehr nach der Dicke, als Höhe vorgebildet ist. Der Grund davon liegt offenbar darin, dass der kindliche Wirbel zunächst als Umfangsorgan für das Rückenmark vorgebildet und desshalb auch mit einem umfangreicheren Wirbelloche, an dessen Zustandekommen ja auch der Wirbelkörper in seinen horizontalen Dimensionen, namentlich der frontalen participirt, ausgestattet ist.

Dieser Wachsthumsmodus ist, wie gesagt, allen Wirbeln eigen, doch ist das Wachsthumsausmaass für jeden einzelnen Wirbeltheil nicht an allen Wirbeln dasselbe; es unterscheiden sich nämlich darin die Wirbel verschiedener Regionen nicht unwesentlich von einander, wie aus der folgenden

---

[1]) Formentwickelung des Thorax. 1865.

Tabelle ersichtlich ist, welche die Wachsthumscoëfficienten der wesentlichen in die Horizontale fallenden Wirbelstücke darlegt.

Wirbel	Körper		Bogen-stiel	Wirbelloch	
	sagitt.	frontal		sagitt.	frontal
IV. Hals-	*2·00*	*1·75*	*1·77*	*1·52*	*1·65*
III. Brust-	*2·11*	*2·30*	*1·50*	*1·36*	*1·65*
VII. „	*2·60*	*2·35*	*1·73*	*1·52*	*1·78*
III. Lenden-	*2·75*	*2·88*	.	*1·36*	*1·57*

In Betreff des Körpers ergibt sich vorerst, dass seine beiden Durchmesser an den unteren Wirbeln mehr zunehmen, als an den oberen, d. h. die Tragflächen werden nach unten zu immer breiter, dass von diesen beiden Durchmessern in der mittleren Brustgegend der sagittale mehr zunimmt als der frontale, und dass dagegen, wie es scheint, in der Lendengegend der frontale Durchmesser an Wachsthum den sagittalen übertrifft. Gewiss ist dieses Wachsthumsverhältniss in Einklang zu bringen mit der Ausbildung der Form der Endfläche, welche am kindlichen Lendenwirbel noch nicht die querovale Gestalt, am Brustwirbel noch nicht die Kartenherzform angenommen hat. Die definitive Form der mittleren Brustwirbel kommt nämlich erst später zu Stande, und dürfte mit der Ausweitung der Lungenräume, die sich auch auf Kosten des Wirbelkörpers zu vergrössern scheinen, in Verbindung zu bringen sein.

Es ist ferner noch als bemerkenswerth hervorzuheben, dass es ein mittlerer Halswirbel und ein bereits unter der Mitte der Brustsäule liegender Wirbel ist, welche für den wichtigeren sagittalen Durchmesser des Wirbelloches den grössten Wachsthumscoëfficienten ausgewiesen haben. Vielleicht desshalb, weil sie schon jenen Partien des Rückenmarks zunächst liegen, welche die dem Abgange der Extremitätsnerven entsprechenden Aufquellungen darstellen.

Erwähnt muss ferner auch werden die Richtung des Abganges der Bogenstiele vom Körper, die Lage nämlich der Fugen zwischen diesen beiden Wirbeltheilen. Die beiden Fugen bilden nämlich einen nach vorne offenen Winkel, der sich von den Halswirbeln angefangen, wo er am kleinsten ist, gegen die Lendenwirbeln immer mehr öffnet; wie es scheint, vergrössert sich innerhalb der Brustwirbelsäule dieser Winkel durch das Wachsthum, so dass man nach den Pubertätsjahren beide Fugen nahe bis in die Frontale eingestellt findet, worauf ebenfalls bereits Hüter aufmerksam gemacht hat. Die Folge davon ist, dass die Bogenstiele, welche beim Kinde nach vorne convergiren, sich später parallel zu einander einstellen. Offenbar steht diese Drehung der Fuge mit der Rückbeugung der Querfortsätze und dem Anwachsen des Wirbelkörpers in Zusammenhang.

Auch muss als für die Brustwirbel charakteristisch hervorgehoben werden, dass die Bogenstiele es sind, welche beim Kinde als eigentliche Träger der *Fossulae costales* fungiren, insolange bis die Fuge an den Wurzeln der Bogenstiele von der Epiphyse der Endfläche des Körpers überwuchert und der Bogenstiel dadurch in den Körper einbezogen worden ist.

Von dem Verhalten der Bogenstiele hängt die Quote ab für das Wachsthum des queren Abstandes der *Fossulae costales,* namentlich der oberen, welche bald eben so viel, bald weniger betragen kann als die für den frontalen Durchmesser des Körpers. Werden nämlich die schief angefügten Wurzeln der Bogenstiele durch den dazwischen geschobenen Körper weniger aus einander gedrängt, so beträgt die Wachsthumsquote des Abstandes der *Fossulae* weniger, und es kommt dann jene Wirbelform zu Stande, welche die *Fossulae* in eine Einschnürung der Wirbelfläche einbezogen zeigen, wenn nicht, was mir immerhin möglich scheint, die *Fossulae* geradezu durch Auflagerungen von aussen her erhöht werden.

Was endlich die Höhe der Wirbelkörper betrifft, so geht aus dem Vergleiche der Coëfficienten für diese Wachsthumsrichtung hervor, dass die unteren Wirbel bis zum Mannesalter mehr als die oberen an Höhe zunehmen.

Durch diese Verschiedenheiten, welche in dem Wachsthum der einzelnen Wirbel deutlich erkannt werden können, müssen offenbar auch Verschiedenheiten in den inneren Proportionen der ganzen Wirbelsäule zu Stande kommen.

Zunächst, was das Verhältniss der Höhe derselben zum Querschnitte betrifft, kann leicht constatirt werden, dass die Wirbelsäule im Ganzen mehr an Länge zunimmt als an den Dimensionen des Querschnittes. Die Ziffern stellen sich nämlich folgendermassen. Aus der Länge der Wirbelsäule des Kindes, gemessen mit Einschluss der Bandscheiben per 19·5 Ctm. und der des Mannes mit 58·5 Ctm. ergib sich ein Wachsthumscoëfficient von *3·00*, während der Coëfficient für den frontalen Durchmesser selbst des dritten Lendenwirbels nur mit *2·88* für den sagittalen sogar nur mit *2·75* sich berechnet. Es steht dies ganz im Einklang mit dem gleichen Wachsthumsverhältniss, welches jeder einzelne Wirbel zeigt.

Da die verschiedenen Wirbel ein ungleichmässiges Höhenwachsthum ergeben haben, so ist damit auch eine Ungleichheit ausgewiesen in dem Verhältnisse zweier Wirbel zu einander beim Kinde und beim Erwachsenen. Der Coëfficient der Höhenmaasse des vierten Halswirbels und dritten Lendenwirbels lautet für das Kind *1·63*, für den Mann aber *2·07*.

In Folge dessen müssen auch die drei Abschnitte der Wirbelsäule in anderen Proportionen zu einander stehen beim Kinde als beim Erwachsenen. Besonders deutlich lässt sich dieser Unterschied erkennen an der Lendenwirbelsäule, welche im Verhältnisse zur Länge der ganzen Säule beim Kinde kürzer ist als beim Manne. Ich habe bei der Messung zweier kindlicher, im gefrornen Zustande durchschnittener Wirbelsäulen, die Länge an der vorderen Fläche entlang gemessen und gefunden, dass das Lendenstück nur den *3·56.* oder auch den *3·60.* Theil der ganzen Säule beträgt, indess an der Weber'schen Abbildung das Lendenstück nahezu den vollen dritten Theil (*3·09*) des ganzen Schaftes ausmacht. Dasselbe Ergebniss geht auch hervor aus dem Vergleiche der Wachsthumscoëfficienten dieser beiden Wirbelsäulen und deren Abschnitte.

Gefrorne Kindesleiche		Weber'sche Zeichnung	*Coëfficient*
Länge in Centimetern:			
des Halsstückes	4·7	12·1	*2·57*
„ Bruststückes	8·9	27·7	*3·11*
„ Lendenstückes	5·3	19·0	*3·58*
der ganzen Säule	18·9	58·8	*3·11*

Der grösste Coëfficient entfällt für das Lendenstück, er ist ein beträchtlich grösserer als für die ganze Säule. In wiefern sich hiebei die Bandscheiben verhalten, habe ich nicht untersucht.

In Folge dieser Änderung der inneren Proportionen muss die Mitte der Säulenlänge anders beim Kinde und anders beim Manne situirt sein. An dem Weber'schen Exemplare fällt die Mitte in den 9. Brustwirbel nahe der oberen Endfläche, an dem kindlichen Exemplar in die Bandscheibe zwischen dem 7. und 8. Brustwirbel, also mindestens um einen ganzen Wirbel höher.

Aus den Verschiedenheiten im Wachsthume einzelner Wirbel folgt ferner, dass die Verschiedenheiten, welche die Wirbel in verschiedenen Regionen zeigen, beim Kinde noch nicht in jenem Maasse ausgebildet sind, wie beim Manne. Die Wirbel sind beim Kinde unter einander noch gleichförmiger als beim Manne; der Wirbelsäulenschaft z. B. verschmächtigt sich beim Manne nach oben viel mehr als beim Kinde. Zum Beweise dessen die folgenden Verhältnisszahlen der entsprechenden Durchmesser des Körpers am 4. Hals- und 3. Lendenwirbel. Es ist nämlich laut Zahlen der

Tabellen der sagittale Durchmesser des 3. Lendenwirbels beim Kinde nur *1.71*mal grösser als der des 4. Halswirbels, beim Manne aber *2·35*mal, und der frontale Durchmesser beim Kinde nur *1·71*mal grösser, beim Manne aber *2·36*mal grösser. Ferner entfällt an zwei anderen Säulen als Coëfficient:

für den sagittalen Durchmesser beim Kinde = *1·42*, beim Manne = *2·13*,
„ „ frontalen „ „ „ = *2·00*, „ „ = *2·84*.

Auch in Betreff der Dimensionen des Wirbelloches ist eine grössere Gleichförmigkeit der Wirbel beim Kinde zu finden.

Endlich kommen noch die Differenzen in Betracht in den entsprechenden Dimensionen des Körpers und des Wirbelloches. Beim Kinde nämlich findet sich erst an den zwei untersten Lendenwirbeln ein Gleichmaass in den sagittalen Durchmessern des Körpers und Wirbelloches, beim Manne aber bereits in der oberen Brustgegend, und die Differenz erhebt sich bei diesem an den unteren Lendenwirbeln zu Gunsten des Körpers bereits bis 1·80 und 2·00 Ctm. Der frontale Durchmesser beginnt aber auch beim Kinde schon in der oberen Brustgegend zu Gunsten des Körpers umzuschlagen, doch ist die Differenzziffer beim Manne eine grössere.

Als Charaktere der kindlichen Wirbel zum Unterschiede von jenen des Mannes wären somit zu nennen:

Überwiegen des Kalibers des Wirbelloches über alle anderen Dimensionen;

Überwiegen der Dicke über die Höhe an den Körpern, welche noch nicht die Wurzeln der Bogenstiele in sich aufgenommen haben;

Sehr kurze Fortsätze;

Mehr frontal eingestellte Querfortsätze der Brustwirbel, dagegen daselbst nach vorne convergirende Bogenstiele;

Relativ weite *Foramina intervertebralia*;

Grössere Übereinstimmung der Wirbel verschiedener Abschnitte der Wirbelsäule in ihren Formen;

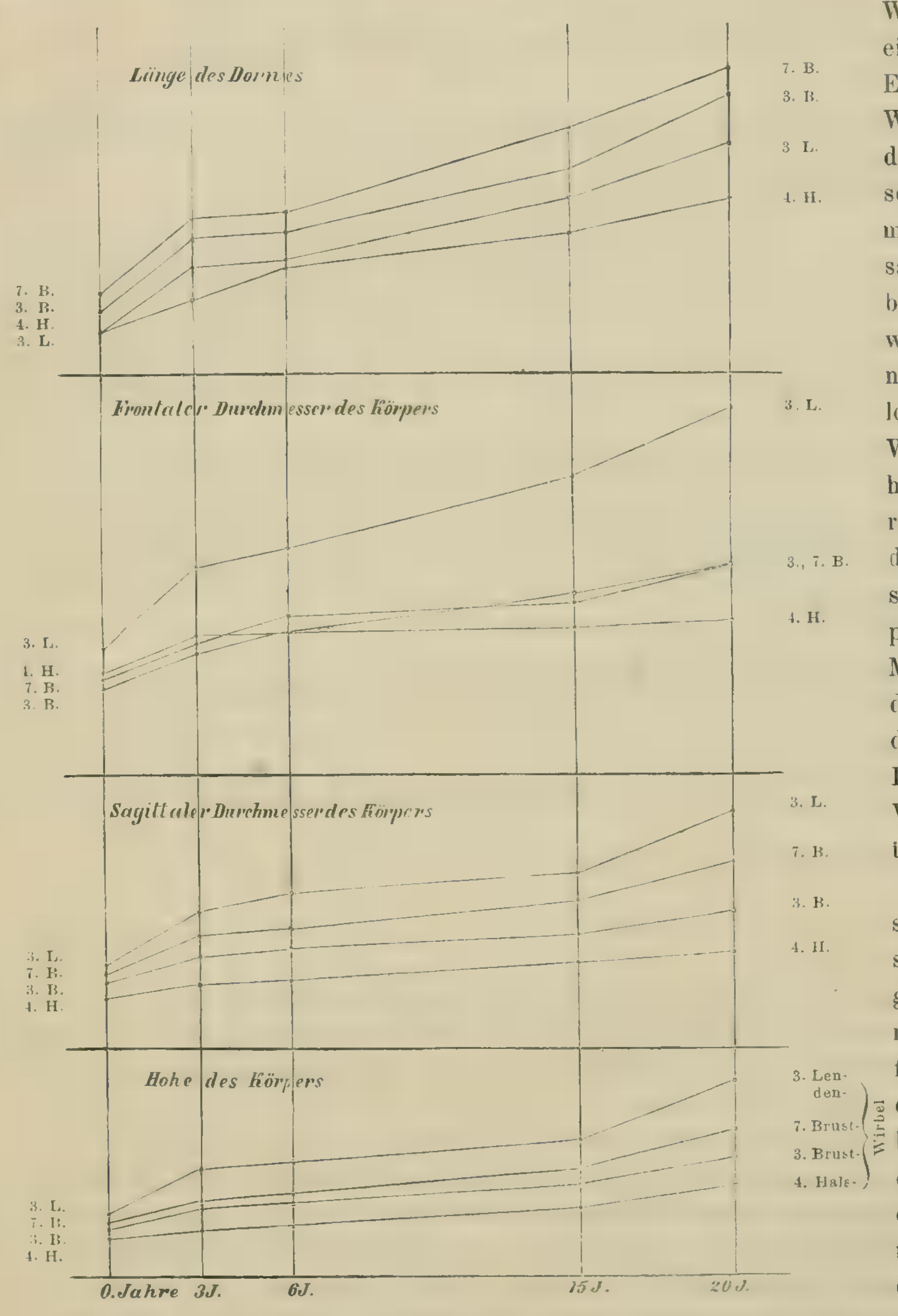
Endlich ein im Verhältniss zum Ganzen kürzeres Lendenstück.

In den Gang dieser Entwickelung dürften die benützten drei Übergangsformen hinreichend Einblick gewähren und die Überzeugung verschaffen, dass auch das Wachsthum und die Umbildung nicht stetig und gleichmässig, sondern sowohl der Zeit nach, als auch in Betreff der einzelnen Dimensionen in sehr wechselnder Weise fortschreiten.

Vor Allem ergibt sich aus der Einsicht der Tabellen, dass die Zunahme einzelner, ja der meisten Dimensionen bereits in den ersten Lebensjahren (bis zum dritten) eine mitunter sogar bedeutend grössere ist, als in allen nachfolgenden Wachsthumsphasen zusammen. Diejenige Epoche, innerhalb welcher die meisten Dimensionen den geringsten Zuwachs erfahren, ist die zweite, zwischen dem 3. und 6. Lebensjahre. In der vierten Epoche, vom 15. Lebensjahre bis zur vollen Mannesreife ist wieder eine erkleckliche Steigerung der Coëfficienten mit Ausnahme dessen für das Wirbelloch bemerkbar. Es wird dadurch die wohl allgemein bekannte Erfahrung bestätigt, dass, von individuellen Verschiedenheiten abgesehen, das Wachsthum überhaupt gleich nach der Geburt am energischesten gefördert ist, dann nur mässig fortschreitet, um nach dem 15. Lebensjahre wieder eine merkliche Steigerung zu erfahren.

Ich habe, um den Fortgang des Wachsthums in seinen Hauptzügen darzulegen, ein Schema, pag. 14, entworfen, in welchem die auf die Höhe der frontalen und sagittalen Durchmesser des Körpers, dann auf die Länge des Dornes bezüglichen Maasse nach der Zeit geordnet aufgezeichnet sind.

Betrachtet man nun die Erfolge der einzelnen Wachsthumsperioden genauer, so findet man, dass bereits in der



ersten Periode der Wachsthumsmodus in dem Sinne eingeleitet ist, wie ihn das Endresultat schildern liess. Wenn man von dem Wachsthum der Dorne absieht, welche jetzt schon das höchste Wachsthumsmaass zeigen, so kann man sagen, dass das Übergewicht bereits auf den Körper fällt, und wenn sich auch, der noch offenen Fugen wegen, das Wirbelloch erweitert, so bleibt sein Wachsthumsmaass doch schon hinter jenem des Körpers zurück, so dass bereits am Ende dieser Periode die Differenz der sagittalen Durchmesser des Körpers und Wirbelloches in der Mitte der Brusthöhe zu Gunsten der ersteren positiv lautet, d. h. der Körper hat in dieser Richtung bereits die Weite des Wirbelloches überholt.

Auch die einzelnen Dimensionen des Körpers vergrössern sich nur ungleichmässig; das grösste Wachsthumsausmaass entfällt jetzt schon für die Höhe, und unter den verschiedenen Wirbeln wachsen am meisten die Lendenwirbel. Am Ende dieser Periode finden sich bereits die unpaarigen Fugen in den Bogen allenthalben verknöchert.

Am Ende der zweiten Periode sind bereits merkbare Formunterschiede vorhanden, die jedoch hauptsächlich in der ersten Periode schon gediehen sind, denn vom 3. Jahre an ist der Fortgang des Wachsthumsmaasses ganz deutlich herabgesetzt.

Am Schlusse dieser Periode ist die Ausweitung des Wirbelloches beendigt, denn zwischen dem 5. und 6. Lebensjahre erfolgt gewöhnlich die Verknöcherung der Fugen zwischen den Bogenstielen und dem Körper. Gewiss geschieht dieselbe nicht gleichzeitig, und wie mir scheint zuletzt an den Brustwirbeln. Ob der grössere Umfang, den die Wirbellöcher an manchen Individuen besitzen, von einem verspä-

teten Verstreichen der Fugen oder einem rascheren Wachsthum in der 1. und 2. Periode herrührt, lässt sich kaum ermitteln; doch ist der letztere Modus der wahrscheinlichere.

Die Wirbelsäule hat in dieser Zeit bereits als Kapsel des Rückenmarkes, wenigstens im Querschnitte ihre Vollendung gefunden. Aus diesem Grunde sind in der:

Dritten Periode die Wachsthumsmaasse aller jener Wirbeltheile herabgesetzt, eigentlich $= 0$, welche das *Foramen vertebrale* begrenzen. Es verlängern sich die Bogenstiele nicht mehr, ihr Wachsthumscoëfficient weicht kaum mehr ab von *1·00*, gleich wie auch jener der *Foramina vertebralia.* Allerdings ist für den Abstand der oberen Gelenkflächen namentlich an den Hals- und Brustwirbeln noch ein nicht zu übersehender Coëfficient ausgewiesen; dies beruht aber darauf, dass diese Gelenkflächen lateralwärts in die Breite wachsen, dadurch ihren Mittelpunkt, von dem aus das Maass genommen ist, verschieben. Zum Beweise für die Richtigkeit dieser Annahme diene die Angabe, dass die medialen Ränder dieser Flächen beim Manne nicht weiter auseinander liegen, als beim 6jährigen Kinde.

Was also die Wirbel fernerhin noch an Zuwachs gewinnen, kann nur den Körper und die Fortsätze betreffen, wesshalb auch diesen die grössten Wachsthumscoëfficienten zufallen. Erst später also vollendet der Wirbel als Stützpfeiler des Rumpfes sein Wachsthum und seine Ausbildung. In Folge dessen gestaltet sich die Differenz in den entsprechenden Dimensionen des Körpers und Wirbelloches immer mehr zu Gunsten des ersteren, so dass am Schlusse der dritten Periode bereits der 3. Brustwirbel einen mehr umfangreichen Körper, als das Wirbelloch ist, besitzt. Wie es scheint, ist in dieser Periode unter den drei Dimensionen des Körpers die Höhe diejenige, welche am meisten gewinnt, nur an den unteren Wirbeln mehrt sich auch die Breite.

Der definitive Abschluss der Ausweitung des Wirbelloches bestimmt den Modus des ferneren Wachsthums des Wirbelkörpers. Dieser kann offenbar unbeirrt nur an Höhe, in der Front und nur an seinen äusseren Flächen zunehmen, er kann aber nichts mehr an Breite seiner hinteren, dem Wirbelcanale zugewendeten Fläche gewinnen; endlich kann er in sagittaler Richtung hauptsächlich nur nach vorne seine Endfläche vergrössern. Misst man die Breite der hinteren mit den grossen Gefässöffnungen versehenen Fläche des ausgewachsenen Wirbels, aber nur bis an die beiden häufig genug noch erkennbaren Fugen, so findet man ihr Maass nicht grösser als beim 6jährigen Kinde. Der Wirbelkörper setzt also die Maasse, welche fernerhin seine Endfläche verbreitert, nur im seitlichen und vorderen, d. i. äusseren Umfange an.

Auffallend scheint es zu sein, dass dennoch die Breite der Halswirbelkörper schon im 6. Lebensjahre, wenn nicht früher fixirt ist. Der Grund hievon liegt zunächst darin, dass das eigentliche Körperelement der Halswirbel mitten zwischen die zwei Bogenelemente eingekeilt ist, und deren Fuge schon sehr früh verknöchert, daher nicht aus der sagittalen Richtung gelangt und den Körper immer noch von der Seite umgreift, während die Ansatzstelle der Bogenstiele an den Brust- und Lendenwirbeln immer mehr an die hintere Fläche des Körpers geschoben wird. Darin liegt offenbar auch der Grund, warum beim Kinde die Breite des Halswirbelkörpers relativ grösser ist als beim Manne. Dass für später dennoch wieder eine Wachsthumsquote ausgewiesen ist, liegt nur in dem Wachsthum der seitlichen leistenförmigen Aufsätze, die etwas nach oben divergiren, und mit ihren Rändern etwas auseinander weichen.

Diese Eigenthümlichkeit der Halswirbel erklärt noch eine andere. Während nämlich an den Brust- und Lendenwirbeln die scheinbaren Stiele, oder die *Incisura intervertebralis* in ihrem Maasse erst im 6. Jahre ihr Maximum erreichen, erreichen es die Halswirbel schon früher, spätestens im 3. Jahre. Es ist nämlich der Abstand der seitlichen Leisten von den oberen Gelenkflächen, welcher das Maass für das Zwischenwirbelloch abgibt; da die Fugen so früh verstreichen und die Leisten nicht von der Bandscheibe überwuchert werden, so kann diese Furche vom 3. Jahre an nur noch vertieft, nicht aber verbreitert werden; sie wird aber auch nicht verengt, d. h. die scheinbaren Bogenstiele der Halswirbel werden nicht kürzer, während sie an den Brust- und Lendenwirbeln vom 6. Jahre an immer mehr verkürzt,

die *Foramina intervertebralia* dadurch immer mehr verengt werden. Der Grund davon liegt eben in der Absorption der Wurzeln der Bogenstiele durch den Körper, dessen Endfläche also immer näher an die oberen Gelenkflächen heranrückt. Bei diesem Vorgange, der erst um das 6. Lebensjahr beginnt, breitet sich die Bandscheibe und die Schichte hyalinen Knorpels, welche als Epiphysenlamelle fungirt, auch über den *Fossulae costales* aus, wodurch dieselben in den Körper einbezogen werden. Indem sich die Bandscheibe an diesen Wirbeln auf die Bogenstiele fortsetzt, bekommt die Endfläche des Körpers die bekannte Herzform.

Ich habe vorhin bemerkt, dass der Körper gegen den Wirbelcanal nicht mehr an Dicke zunehmen könne. Es gibt aber doch Fälle, welche in diesem Sinne gedeutet werden dürften. Es wuchert nämlich mitunter die Epiphysenscheibe etwas über diesen hinteren Rand der Endfläche hinaus, was allerdings erst spät, vielleicht erst im Mannesalter geschehen dürfte. Dadurch büsst das *Foramen vertebrale* etwas im sagittalen Durchmesser ein, und die hintere Körperfläche, die sonst im Mediandurchschnitt als eine gerade Linie sich zeichnet, bekommt eine Bucht, in deren Tiefe, geschützt durch das *Ligamentum longitudinale posterius* die Gefässöffnungen liegen. Der verzeichnete Fall betrifft aber unter normalen Verhältnissen kaum andere, als die letzten Lendenwirbel, deren *Foramen vertebrale* etwas, aber kaum mehr als 1 Millim. am sagittalen Durchmesser gegen die Weite der Wirbel des 15jährigen einbüsst.

Für die vierte Periode lässt sich der Wachsthumsmodus ungefähr in folgender Weise bezeichnen. Am meisten und an allen Wirbelkörpern nimmt die Höhe zu, und zwar wieder an den unteren Wirbeln mehr, als an den oberen. Gegenüber den früheren Perioden dürfte für diese das Höhenwachsthum als ein gesteigertes zu definiren sein.

Die Dimension der Front nimmt mit Ausnahme an den Halswirbeln, deren Breite bereits feststeht, noch deutlich merkbar besonders an den Lendenwirbeln zu, ohne dass man aber darin eine Steigerung erkennen könnte; dagegen scheint der Ansatz des sagittalen Durchmessers ein grösserer zu sein.

Fasst man nun Alles zusammen, was sich über das Wachsthum des Wirbelkörpers ergeben hat, so lässt sich sagen, dass er das meiste in der ersten und letzten Periode ansetzt, dass ferner, in Differenzen der absoluten Zahlen genommen, der frontale Durchmesser der Lendenwirbel das meiste aufnehme, dass sich aber dieses Mehr vom 3. Jahre an ziemlich gleichmässig auf gleiche Zeitabschnitte vertheile, während der Frontdurchmesser der Halswirbel bereits um das 6. Lebensjahr definitiv festgestellt ist. Das Wachsthum des sagittalen Durchmessers beobachtet mit dem Wachsthum der Höhe ziemlich den gleichen Gang, und beide erfahren in der letzten Periode eine kleine Steigerung.

So lange der Körper noch durch die Fugen von den Bogenstielen geschieden ist, mag er die neue Knochenmasse nicht nur im ganzen Umfange des primitiven Verknöcherungskernes, sondern auch vielleicht ganz gleichmässig ansetzen, so dass man sagen könnte, dass die vom Verknöcherungspunkte aus gedachten Radien in gleichmässiger Zunahme begriffen sind. Diese Gleichmässigkeit erreicht aber bestimmt dann ein Ende, wenn die Verschmelzung des Körpers mit den Bogenstielen begonnen hat, denn dadurch ist das Wachsthum nach hinten bereits geschlossen, so dass die Zunahme nur mehr auf die vorderen und die frontalen Radien beschränkt bleibt. Berücksichtigt man blos das gesammte Wachsthumsausmaass, so kann man rücksichtlich des Wachsthumsmodus, wie er innerhalb des Querschnittes zum Ausdruck kommt, schon sagen, dass unter allen anderen der hintere Radius am wenigsten zunehme. Berücksichtigt man aber ferner noch, dass sich der Coëfficient für den sagittalen Durchmesser auf zwei ungleich grosse Hälften vertheilt, und dass er im Ganzen nur wenig überboten wird von dem Coëfficienten des frontalen Durchmessers, ihn sogar mitunter übertrifft, so kann man für die mittleren Brustwirbel als bestimmt, für die Lendenwirbel mindestens als annähernd richtig behaupten, dass der Wirbelkörper von seinem primitiven Verknöcherungspunkte aus nach Radien sich vergrössert, von denen die vorderen mehr zunehmen als die frontalen, diese aber wieder mehr als die hinteren.

Erwähnt muss schliesslich noch werden, dass in der vierten Periode die Querfortsätze und die Dorne noch eine beträchtliche Zunahme an Länge erfahren.

Bevor ich die Wachsthumsverhältnisse der Wirbelsäule der Riesenskelete zu schildern beginne, will ich noch einige allgemeine Bemerkungen vorausschicken.

Was daran am meisten auffällt, ist die Unregelmässigkeit der Form, hervorgerufen durch mitunter zahlreiche Exostosen, welche bald als Höcker an der äusseren Begrenzungsfläche der Wirbel sitzen, manchmal selbst brückenförmig die Bandscheibe überwuchernd von einem zum anderen Wirbel reichen, doch ohne sich mit ihm zu vereinigen; bald als gezackte Lamellen auftreten, welche auf den oberen Rändern der Bögen haften, manchmal bis an die oberen Gelenkflächen sich ausdehnen und selbst mit ihnen verschmelzen, wodurch das Wirbelloch in einen bis zollhohen Canal umgestaltet wird. Diese letzteren Lamellen entstehen offenbar in den gelben Bändern.

Durch diese abnormen Auflagerungen, die häufig genug ungleichen Höhen der Körper, nicht minder die kolossalen Fortsätze und die in grossen Massen aufgebauten Körper bekommen die Wirbel eine seltsame plumpe, monströse Gestaltung, welche um so auffallender ist, als sie mit der überraschenden Enge des Wirbelloches contrastirt, und selbst zu Verkrümmungen des Wirbelsäulenschaftes Veranlassung geben kann. Das auffallendste Beispiel dieser Art dürfte das sub 3040 verzeichnete Exemplar des Berliner Museums sein, dessen Wirbelsäule nach der Beschreibung von Zitterland durch asymmetrische Gestaltung der Wirbelkörper, die abwechselnd rechts und links bald höher, bald niedriger sind, eine beinahe schlangenförmig hin und her gekrümmte Gestalt angenommen hat. Ich habe einen lebenden Riesen gesehen, der nach dem Beginne des Wachsthumsexcesses gleichzeitig kyphotisch geworden ist.

Es ist zwar ein Riesenskelet bekannt, welches eine Überzahl von Wirbeln besitzt, nämlich das erwähnte Berliner; es ist aber gerade an diesem nachzuweisen, dass dadurch die Figur nicht gesteigert worden ist. Die normalen Elemente sind es daher, durch deren Wachsthum allein die Figur gehoben wird. Dabei kommen natürlich auch die Bandscheiben in Betracht, die gewiss auch ein Erkleckliches zur Verlängerung der Wirbelsäule beitragen; sie sollten daher auch in Betracht gezogen werden, um so mehr, als einzelne Wirbel trotz der Zunahme des Querschnittes mitunter nur Höhen zeigen, die kaum von den gewöhnlichen verschieden sind. Nur an dem Skelet des Grenadiers, welches im natürlichen Verbande conservirt war, konnte ich constatiren, dass die Bandscheiben allenthalben dicker waren. Doch kann auch an mit Draht gehefteten Skeleten das richtige Ausmaass des Abstandes zweier Wirbel ziemlich gut beurtheilt und dann als richtig angenommen werden, wenn namentlich die Gelenkflächen genau aneinander in Anschluss gebracht sind.

Wegen der ungleichen, hin und wieder im Ausmaass der ganzen Säule unzureichend ausgebildeten Höhe der Körper dürfte es daher gerathen sein, vorerst die inneren Proportionen der ganzen Säule zu untersuchen. In der folgenden Tabelle sind die Maasse, welche den Krümmungen entlang auf der vorderen Fläche genommen sind, vom Krainer und Grenadier verzeichnet, und den Maassen des Weber'schen Exemplares gegenübergestellt. Als Grenze der einzelnen Abschnitte ist der untere Rand der entsprechend letzten Bandscheibe angenommen.

	Ganz	Hals	Brust	Lende
Weber'sches Exemplar	58·8	12·1	27·7	19·0
Verhältnisszahl des Theiles zum Ganzen .		*4·85*	*2·12*	*3·09*
Krainer	75·0	*16·5*	35·0	23·5
Verhältnisszahl		*4·54*	*2·14*	*3·19*
Grenadier	78·0	17·0	36·0	25·0
Verhältnisszahl		*4·58*	*2·16*	*3·12*

Aus diesen Zahlen ergibt sich, dass das Halsstück im Verhältniss zur Länge der ganzen Säule beim Riesen höher sein dürfte, als beim Manne von mittlerer Grösse. Denn während bei dem letzteren das Halsstück nur den 4·85. Theil des Ganzen bildet, ist es im ersten Falle bis auf den 4·54. Theil, im zweiten Falle bis auf den 4·58. Theil vergrössert.

Allerdings beruhen diese Coëfficienten nur auf kleinen Differenzen der Maasse, dennoch aber scheint mir, dass damit das Richtige bezeichnet ist, da an allen Skeleten der Riesen, die ich gesehen, eine grössere Halslänge kaum zu verkennen ist, die man mitunter schon auch an Männern höherer Taille beobachten kann. Von dem Berliner Skelet sagt Zitterland ausdrücklich, dass der Hals sehr lang sei. Gegen alle Erwartung ist das Lendenstück als im Verhältniss zum Ganzen kleiner ausgewiesen.

Der Vergleich der Wachsthumsgrösse der Höhe mit der des Querschnittes führt, wenn man die Zahlen des Vergleichsskeletes und zwar für den 3. Lendenwirbel zu Grunde legt, zu dem Resultate, dass die ganze Säule mehr wachse, als der Querdurchmesser dieses Wirbels, doch aber etwas weniger als der sagittale Durchmesser. Es stehen nämlich den Coëfficienten für die Länge von *1·27* und *1·32* die folgenden Zahlen gegenüber: für den Querdurchmesser *1·15* und *1·28*, für den sagittalen Durchmesser aber *1·33* und *1·30*. Es ist hieraus zu ersehen, dass mindestens bei gesunden Formen des Riesenwuchses Vorsorge für die richtige Einhaltung der Stabilität getroffen ist, denn was der Basis im Querdurchmesser abgehen sollte, ersetzt die Zunahme der sagittalen Dimension des Körpers. Dabei aber kommen weiter noch die seitlichen Ruhepunkte der Wirbel in Betracht, namentlich die Gelenkfortsätze, wie später dargethan werden soll.

Alles in allem genommen wird man sagen können, dass insolange die Gestaltung des Riesenkörpers nicht geradezu pathologisch ist und insolange die Wirbelsäule noch eine hinreichende Stütze für den Rumpf abgeben kann, ihre inneren Proportionen, etwa eine grössere Länge des Halses ausgenommen, keine wesentliche Umgestaltung erfahren. Desshalb fällt auch die Mitte der Höhe der ganzen Säule wieder in den 9. Brustwirbel, in beiden Fällen ganz nahe an die obere Bandscheibe desselben.

Mit den einzelnen Wirbeln verhält es sich allerdings wesentlich anders, denn diese werden durch das Übermass des Wachsthums völlig umgestaltet.

In Betreff des Höhenwuchses der Wirbelkörper lassen sich wohl noch keine bestimmten, typischen Abweichungen der einzelnen Wirbel von einander darthun, um so weniger, als beide untersuchten Riesen selbst in Bezug auf denselben Wirbel sich etwas verschieden von einander verhalten. Nur aus dem Wachsthumscoëfficienten der ganzen Abschnitte, Hals-, Brust- und Lendentheil, lässt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit wieder schliessen, dass unter den drei Wirbelsäulenstücken das Halsstück mehr in die Höhe wächst, als die anderen zwei. Es stellen sich nämlich die Coëfficienten wie folgt:

	für Hals	Brust	Lenden
beim Krainer . . .	*1·36*	*1·25*	*1·23*
„ Grenadier .	*1·40*	*1·29*	*1·31*

Ganz auffallend aber sind die Formveränderungen, welche alle Wirbel in ihren horizontalen Dimensionen erleiden.

Das Wirbelloch zeigt nur selten eine Vergrösserung des sagittalen Durchmessers, welche aber nur sehr unbedeutend ist und kaum in Betracht kommt gegenüber dem Wachsthumscoëfficienten, welcher sich an der bei weitem grösseren Mehrzahl der Wirbel entweder $= 1 \cdot 00$ stellt, oder sogar eine Verengerung des Loches anzeigt. Dass eine solche in der That vorkommt, werde ich später beweisen.

Der frontale Durchmesser des Wirbelloches dagegen zeigt constant (mit Ausnahme des letzten Lendenwirbels) nicht nur keine Abnahme, sondern sogar eine Zunahme, die mitunter selbst mit der Ziffer *1·43* ausgewiesen erscheint. Dass diese ganz ungewöhnliche Weite, die namentlich an den Brust- und oberen Lendenwirbeln vorhanden ist, geradezu schon im jugendlichen Alter, wenn die Fugen noch offen

sind, zu Stande kommt, dürfte als sicher anzunehmen sein. Hieraus erklärt sich die querovale Form des Wirbelloches an den Brustwirbeln, wodurch sich die Riesenwirbel ganz auffallend von normalen Wirbeln unterscheiden. Ob diese Form auch den Zweck habe, dem Rückenmarke bei der Länge der ganzen Säule mehr Spielraum zu geben, dürfte schwer zu entscheiden sein.

Da nun der Körper fort und fort wächst, so ergibt sich gegenüber der Enge des Wirbelloches bereits ein Missverhältniss. Die Differenzen der Maasse des Körpers zum Loche steigern sich daher abermals, sogar so, dass bereits an den Halswirbeln auch die sagittalen Durchmesser eine positive Differenz zu Gunsten des Körpers ergeben, und diese Differenz am 3. Lendenwirbel sogar bis auf 2·90 Centim. ansteigt.

Der sagittale Durchmesser ist aber auch jener, welcher mehr zunimmt als der frontale. In Folge dessen erscheint der letztere Durchmesser mitunter sogar verkürzt, derart, dass der Umriss der Endfläche eine andere Gestalt angenommen hat; Lendenwirbel verlieren die stark querovale Form. Am auffallendsten ist diese Formveränderung der Endflächen an den Halswirbeln, sie werden quadratisch. Es ist zwar am Halswirbel auch eine Zunahme des frontalen Körperdurchmessers ausgewiesen, doch bezieht sich diese nicht eigentlich auf den Körper, dessen Dimension in der Front ja bereits im 6. Jahre definitiv geworden ist, sondern auf die Ränder der Seitenleisten, die wieder höher geworden, und wegen ihrer Schieflage etwas auseinander gerückt sind. Die *Foramina vertebralia* haben daher auch beim Riesen den gleichen Abstand, wie beim Manne mittlerer Taille.

Die Verbreiterung der Endfläche des Körpers nach hinten erfolgt an Brust- und Lendenwirbeln durch eine noch weiter fortschreitende Absorption der Bogenstiele. Es sind nämlich die hinteren Ränder der Endflächen noch mehr den oberen Gelenkflächen genähert, und dadurch auch die scheinbaren Bogenstiele noch mehr verkürzt, die Zwischenwirbellöcher in querer Richtung noch mehr verengt, mitunter sogar tief unter das Normalmaass herabgesunken. An den Lendenwirbeln kann das *Foramen intervertebrale* wohl etwas über die Norm verlängert sein, hat aber immer, wie an allen anderen an Breite verloren.

An den drei ersten Brustwirbeln kommt noch eine Eigenthümlichkeit hinzu, welche eine weitere Veranlassung abgibt zur Verengerung dieser Pforte für Nerven und Blutgefässe. Es besitzen nämlich diese drei Wirbel an ihren oberen Endflächen auch Rudimente von den bei den Halswirbeln auflagernden Leisten, die sich aber erst an den Bogenstielen und mehr hinten erheben und an diesen entlang vorrücken. Indem sie nun beim Riesen höher werden, förmliche Auftreibungen bilden, wuchern sie hinter dem Körper des oberen Wirbels, mit ihm articulirend, in das *Foramen intervertebrale* hinein und verlegen dessen Kaliber bis auf eine kleine Spalte. Fig. 8.

Die obere Endfläche des Körpers breitet sich aber nicht blos auf den Bogenstielen, sondern auch und zwar bald mehr, bald weniger direct gegen das Wirbelloch aus. Ich habe bereits auf den Process der Überwucherung der Epiphysenplatte und der nachträglich noch möglichen Verengerung des Wirbelloches hingewiesen, und ich habe allen Grund anzunehmen, dass dieser Process beim Riesenwuchs häufig genug sich ereignet. Darauf weist schon die an mehreren dieser Wirbel bemerkbare Verengerung des Loches, dann die grubige Vertiefung der hinteren Körperfläche. An den Lendenwirbeln sind diese Gruben sehr tief, so dass es sogar zur Ausbildung einer medianen verticalen Leiste gekommen ist, welche die Grube in zwei Hälften scheidet, und gewissermassen als Trageleiste für die überhangende Endplatte fungirt. Dass auch an den Halswirbeln dieser Process vor sich geht, beweist die quadratische Form der Endfläche, endlich der verkehrt-herzförmige Umriss des Wirbelloches, welcher an Männern mittlerer Grösse nur selten zu finden ist. Indem sich nämlich der Körper mit seiner Fläche nach hinten drängt, bekommt das Wirbelloch an den Wurzeln der Bogenstiele beiderseits eine Bucht, welche der *Incisura intervertebralis* entspricht, und den Körper vom Gelenkfortsatze scheidet. Fig. 2.

Was endlich noch rücksichtlich der Endflächen der Körper zu bemerken wäre, das sind Zeichnungen, welche selbst der macerirte Knochen des Krainers zeigt, und welche in kleinerem Verhältnisse die

äusseren Umrisse der Endfläche wiederholten, ungefähr in der Grösse und Lage, dass es den Anschein hat, als ob innerhalb der weiteren Umrisse des grossen Knochens der kleinere sich erhalten hätte. Durchschnitte machen aber keine entsprechende Scheidung der Substanz ersichtlich, und verschaffen die Überzeugung, dass diese Zeichnung nur die innere Grenze des *Annulus fibrosus* bedeutet, beziehungsweise die Ausdehnung des Luschka'schen Gelenkraumes im Inneren der Bandscheibe. Die Vergrösserung der Tragflächen des Wirbels bringt es ja mit sich, dass, sollte die Excursionsfähigkeit der Wirbelsäule nicht leiden, nicht nur die Bandscheibe höher werden, sondern auch die Ausdehnung der Discontinuität der Wirbel sich vergrössern musste. Ich habe mich übrigens auch direct an den noch erhaltenen Bandscheiben des Grenadiers von der grösseren Weite des Gelenkraumes in diesem sogenannten Halbgelenke überzeugen können.

Beeinträchtigt werden überdies die Zwischenwirbellöcher in der Brustgegend auch noch durch die Verbreiterung der *Fossulae costales*, die mehr nach hinten als nach vorne zunehmen.

Sehr wesentlich die Form des Wirbels umgestaltend wirken auch noch die Gelenkfortsätze.

Ihren Abstand betreffend, konnte selbstverständlich derselbe nur an den Hals- und Brustwirbeln eine Änderung erfahren, nicht aber an den Lendenwirbeln. An den ersteren ist zwar mitunter ein grösserer Abstand wahrgenommen worden, er stand aber doch immer im Einklange mit dem Querdurchmesser des *Foramen vertebrale,* ist also nicht erst nachträglich erfolgt. Ein scheinbares Auseinanderrücken derselben ist nur eine Folge der Verschiebung ihres Mittelpunktes lateralwärts durch die Verbreiterung der Fläche. Diese dehnt sich an Hals- und Brustwirbeln medialwärts kaum aus, nur lateralwärts, dann aber auch nach oben und unten.

Indem sie nach unten wachsen, erreichen sie die Bögen, breiten sich sogar auf diesen noch etwas aus, und gestalten dieselben selbst an den Brustwirbeln zu wahren Stützen des oberen Wirbels. Indem sie auch nach oben wachsen, verengen sie in der Halsgegend, wo sie schief stehen, noch mehr das Zwischenwirbelloch.

Die lateralen Ränder überragen an den Hals- und Brustwirbeln sogar die ganzen Bogenstiele, an den Brustwirbeln bloss in Form von Leisten; an den Halswirbeln aber, wo die oberen Gelenkfortsätze ihrer ganzen Breite nach mit den unteren vereinigt sind und wirkliche Tragstücke vorstellen, wachsen diese zu wahren *Partes laterales* aus, welche sogar die Rudimente der Querfortsätze überwuchern und sie im Contour der Frontsilhouette vollständig decken. Die Halswirbelsäule wird dadurch entschieden fester, sie bekommt aber ein ähnliches Aussehen, wie bei reissenden Thieren, welche mit einer mächtigen Nacken- und Kaumuskulatur ausgestattet sind.

Auch die Gelenkfortsätze der Lendenwirbel werden breiter, natürlich nur in sagittaler und verticaler Richtung, aber unregelmässig; auch sie rücken bis an die Bögen heran, senken sich sogar in sie hinein, und werden so ebenfalls zu Tragstücken. Auch Asymmetrien kommen an ihnen vor; die bedeutendste fand ich an dem unteren Lendenwirbel, dessen unterer linker Fortsatz an beiden Skeleten bedeutend länger ist als der rechte, und in eine Grube des Bogens des 1. Kreuzwirbels eingelassen ist.

Quer- und Dornfortsätze erreichen eine ansehnliche Länge und zwar als Muskelfortsätze in allen Abschnitten der Wirbelsäule. Das in den Querfortsatz der Halswirbel einbezogene Rippenrudiment bleibt gegen das eigentliche Querfortsatzelement im Wachsthum zurück; es wird vom *Tuberculum posticum* überragt, und ich möchte auch sagen nach vorne gedrängt, wodurch die Rinne für den Spinalnerven mehr nach vorne abgelenkt erscheint. Am 6. Halswirbel aber wird auch das Rippenrudiment ansehnlich genug.

Anzugeben wäre noch, dass ich das Gefässloch im Querfortsatze, ganz im Gegensatze zu den Nervenlöchern, bald auf einer, bald aber auch auf beiden Seiten nicht unbeträchtlich und zwar lateralwärts ausgeweitet gefunden habe.

Dem Gesagten zufolge lassen sich die charakteristischen Eigenschaften der Riesenwirbel in folgenden Punkten zusammenfassen.

1. Das Wirbelloch erfährt im Übermaasse des Wachsthums am sagittalen Durchmesser nicht nur keine Ausweitung, vielmehr häufig genug sogar eine Verengung; im frontalen Durchmesser aber erscheint es meistens vergrössert, und bekommt dadurch namentlich in der Brustgegend eine querovale Gestalt.

2. Die Wirbelkörper schreiten dagegen im Wachsthum beträchtlich fort, insbesondere ist es ihr sagittaler Durchmesser, der allenthalben vergrössert erscheint, namentlich gegenüber dem frontalen, der eine verhältnissmässige Einbusse erleidet, wobei aber der Stabilität des ganzen Schaftes nichts entzogen wird, da dafür die Gelenkfortsätze als Tragstücke eintreten. Ein Mehr an Höhe dürfte höchstens und nur in kleinem Maasse die Halswirbelsäule gewinnen.

3. Durch die Ausbreitung der Endflächen der Körper nach hinten und den weiteren Fortgang der Absorption der Bogenstücke werden diese verkürzt, das *Foramen intervertebrale* verengt, und selbst das *Foramen vertebrale* beeinträchtigt.

4. Die Gelenkflächen und Fortsätze werden länger, suchen Stützen an den Bögen, und überragen, indem sie auch breiter werden, die Bogenstiele. Eine mächtige Verstärkung erfahren sie an den Halswirbeln.

5. Alle Muskelfortsätze wachsen übermässig aus, nur nicht die Rippenrudimente der Halswirbel.

6. Das Gefässloch im Querfortsatz der Halswirbel ist weiter.

Vergleicht man nun diese Erfolge des Hochwuchses mit dem früher dargelegten normalen Vorgange, so kann man unbedenklich sagen, dass der Riesenwuchs der Wirbel trotz mancher Eigenheiten in den Endformen, dennoch als kein eigenthümlicher Wachsthumsmodus zu definiren sei, sondern nur einen bis zum Übermaasse fortschreitenden, aber sonst ganz normalen Vorgang darstelle.

Die Figuren 1—12 werden den Bildungsgang der Wirbel versinnlichen.

2. Schädel.

Bei der Durchsicht der Ausmaasse des Hirnraumes an den mir zur Untersuchung gebotenen Schädeln hoch gewachsener Männer habe ich gefunden, dass dieselben nur in einem Falle an das Maximalmaass heranreichen, und dass gerade die Schädel der Höchstgewachsenen, den Innenraum betreffend, nie über das Mittelmaass sich erheben. Dennoch aber zeigt der Riesenschädel ganz charakteristische, durch das Übermaass des Wachsthums erworbene Eigenschaften. Diese beruhen aber hauptsächlich nur auf dem Gesichte, wesshalb die Untersuchung vorzugsweise diesem Schädelantheil zugewendet werden konnte, doch nicht ohne dabei auch wieder die normalen Wachsthumsverhältnisse desselben in Betracht zu ziehen.

Unsere Kenntniss über den Bildungsvorgang des normalen Schädels ist in neuester Zeit wesentlich gefördert worden; die Literatur darüber ist bekannt genug, als dass ich nöthig hätte die Verdienste aller einzelnen Forscher namentlich hervorzuheben. Man weiss, dass nach der Geburt der Gesichtsantheil des Schädels beträchtlich mehr wächst als der Hirnantheil, und es wird als nächster Grund davon die nachträglich und in doppelter Folge geschehende Ausbildung der Kauwerkzeuge mit allem Rechte betrachtet. Dennoch aber besitzen wir noch keine erschöpfende, auch in den Bildungsvorgang aller einzelnen Theilstücke des Schädels eingehende Entwickelungsgeschichte des Kopfskeletes, so dringend nothwendig sie gerade jetzt wäre, wo man mit allem Eifer dem Studium der Racen sich zugewendet hat. Denn erst auf Grund solcher Untersuchungen wird es möglich sein, den Antheil aller einzelnen Stücke an der Formung des Ganzen zu erkennen, zu sehen, wie sich die Wachsthumseffecte combiniren, wie sie sich aber auch gegenseitig compensiren können; man wird den Werth der Messpunkte zu begründen im Stande sein, dann vielleicht auch dazu kommen, individuelle, Geschlechts- und Racenverschiedenheiten genauer als bisher auseinander zu halten.

Da der Gesichtsantheil des Schädels bisher zumeist nur im Ganzen untersucht worden ist[1]), so habe ich Einiges über die Entwickelung der Gesichtsknochen aufgenommen, doch aber wieder nur so viel, als mir nöthig schien zur Begründung der Formen des Riesenschädels. Das, was die Messung an einer Reihe von Schädeln aus verschiedenen Bildungsstadien hierüber ergeben hat, glaube ich durch Angaben über die folgenden vier Schädel darlegen zu können. Es sind verzeichnet der Schädel eines etwa 10 Tage alten kräftigen Kindes, eines ungefähr 6½ Jahre alten, dessen mittlere bleibende Schneidezähne bereits eingereiht, die seitlichen aber erst im Durchbruche befindlich sind, und der zweite bleibende Mahlzahn eine bereits vollständig ausgebildete Krone besitzt; endlich die Schädel zweier 15½jährigen Knaben. Da an diesen

[1]) Das Ausführlichste über diesen Gegenstand bieten die Arbeiten J. Engel's: Das Knochengerüst des menschlichen Antlitzes. 1850; dann: Die Schädelformen in ihrer Entwickelung. (Prager Vierteljahresschrift. 1863. Bd. 80, p. 56.)

Tab.

Maasse in Centimetern	Neugebornes Kind	3 Jahre altes Kind	*Coëfficient*	6½ Jahre altes Kind	*Coëfficient*	Mittel der zwei 15jährigen Knaben	*Coëfficient*	Vergleichs-Schädel
Sagittale								
Innere Tiefe des vorderen Schädelgrundes [1])	4·1	4·9	*1·19*	5·5	*1·12*	5·8	*1·05*	6·2
Äussere „ „ „ „ [2])	4·4	5·6	*1·27*	6·5	*1·16*	7·0	*1·07*	7·9
Länge des Cribrum [3])	2·1	2·3	*1·09*	2·5	*1·08*	2·5	*1·00*	2·3
„ „ Keilbeinkörpers	2·0	2·6	*1·30*	3·1	*1·19*	3·3	*1·06*	3·9
„ der Basallinie [4])	6·1	7·5	*1·22*	8·3	*1·10*	9·8	*1·18*	10·6
„ „ Nasenwand der Orbita	3·5	4·5	*1·28*	5·1	*1·13*	5·4	*1·05*	6·0
„ „ unteren Wand der Orbita [6])	3·1	4·2	*1·35*	4·6	*1·09*	4·6	*1·00*	5·0
„ „ Gaumenplatte [7])	2·9	3·7	*1·27*	4·0	*1·08*	4·4	*1·10*	4·9
Abstand d. Basis d. Nasenstachels vom Foramen magnum *)	5·9	7·2	*1·22*	7·4	*1·02*	8·6	*1·16*	9·3
Länge des unteren Randes des Unterkiefers	4·3	5·2	*1·20*	6·9	*1·32*	8·2	*1·18*	8·6
Abstand des Kinnes vom Foramen magnum **)	5·8	7·4	*1·27*	8·3	*1·12*	9·8	*1·18*	11·2
Längendurchmesser des Hirnschädels [8]), äusserer	11·2	15·6	*1·39*	17·0	*1·08*	17·9	*1·05*	18·3
„ „ „ innerer	10·9	14·5	*1·33*	15·3	*1·05*	16·2	*1·05*	16·6
Höhen-								
Äussere Höhe des Hirnschädels [1])	7·2	9·6	*1·33*	10·5	*1·09*	11·3	*1·07*	11·9
Höhe der Schädelhöhle [2])	6·9	8·7	*1·26*	9·6	*1·10*	9·9	*1·03*	10·1
„ des Stirnbeins [3])	6·7	8·7	*1·29*	10·2	*1·17*	10·8	*1·05*	12·0
„ „ Jochbeins [4])	2·0	3·0	*1·50*	3·7	*1·23*	4·4	*1·18*	4·7
„ „ Orbitaleinganges	1·9	2·6	*1·36*	3·1	*1·19*	3·1	*1·00*	3·4
„ „ ganzen Gesichtes [5])	4·4	7·3	*1·65*	8·4	*1·15*	10·2	*1·21*	11·5
„ „ Oberkiefers [6])	2·8	4·4	*1·57*	5·1	*1·15*	6·1	*1·19*	7·0
„ der Nase [7])	2·3	3·3	*1·43*	3·9	*1·18*	4·8	*1·23*	5·5
„ „ Mund- und Kinnregion [8])	2·2	4·1	*1·86*	4·7	*1·14*	5·4	*1·14*	6·1
„ des Unterkieferkörpers [9])	1·3	1·9	*1·46*	2·2	*1·15*	2·6	*1·18*	2·8
„ „ Unterkieferastes [10])	1·7	4·0	*2·35*	4·4	*1·10*	5·1	*1·15*	6·5
Schiefer Längendurchmesser des ganzen Gesichts [11])	10·4	15·0	*1·44*	17·5	*1·16*	19·5	*1·11*	21·6

letzteren bereits individuelle Formverschiedenheiten deutlich ausgeprägt sind, so habe ich deren Mittelzahlen in die Tabelle aufgenommen. Ich glaubte dies thun zu können, da sich der eine dieser Schädeln durch einen langen geraden Durchmesser des Kopfes und ein breites Gesicht kennzeichnet, der andere dagegen ein Brachycephalus ist und ein langes schmales Gesicht besitzt. Als Vergleichungsobject habe ich zwischen die im Wachsthum begriffenen und die Schädel der Riesen den Schädel eines Mannes eingestellt, der seinem äusseren Aussehen nach den Typus einer guten Mittelform besitzt, und am Durchschnitte der Basis, namentlich vorne solche Umrisse zeigt, dass sie die entsprechenden Contouren des einen Riesenschädels beinahe vollständig decken, so dass also für das Wachsthum des Gesichtes am Riesen an den kaum abweichenden Dimensionen des vorderen Schädelgrundes bereits ein Grundmaass abgenommen werden konnte. Der leichteren Übersicht wegen habe ich die Tiefen-, Breiten- und Höhenmaasse je in einer Tabelle zusammengestellt.

B.

Coëfficient	*Gesammt-Coëfficient*	Krainer	*Coëfficient*	Grenadier	*Coëfficient*	Innsbrucker Riese	Petersburger Riese	Anmerkungen
Durchmesser								
1·06	*1·51*	6·2	*1·00*	6·2	*1·00*	—	6·5	1)
1·12	*1·79*	8·1	*1·02*	8 5	*1·07*	—	—	
>	*1·09*	2·0	>	2·2	>	—	—	2)
1·18	*1·95*	4·2	*1·07*	4·0	*1·02*	—	—	3)
1·08	*1·73*	11·6	*1·09*	11·3	*1·06*	10·2	11·3	
1·11	*1·71*	6·3	*1·05*	6·2	*1·03*	—	—	4)
1·08	*1·61*	5·2	*1·04*	5·1	*1·02*	—	—	
1·11	*1·68*	6·0	*1·22*	6·1	*1·24*	—	5·5	5)
1·08	*1·57*	10·7	*1·15*	11·1	*1·19*	10·2?	11·3	
1·04	*2·00*	10·4	*1·20*	11·2	*1·30*	11·2	10·2?	6)
1·14	*1·93*	14·9	*1·33*	15·4	*1·37*	15·3	16·5	7)
1·02	*1·63*	19·8	*1·08*	18·8	*1·02*	19·4	19·4	
1·02	*1·52*	16·7	*1·00*	16·9	*1·01*	—	—	8)

1) Vom Foramen coecum, aus der Basis des Hahnenkammes zur hinteren Fläche der Sattellehne.
2) Von der Nasenbein-Stirnnaht zur hinteren Fläche der Sattellehne.
3) Vom Foramen coecum zum vorderen Rande des Planum sphenoidale.
4) Von der Nasenbein-Stirnnaht zum vorderen Rande des Foramen occipitale (Linie *nb* nach Welcker).
5) Von der lateralen Begrenzung des Foramen opticum direct zur Nasenbein-Stirnnaht.
6) Von demselben Punkte zur Mitte des unteren Orbitalrandes.
7) Von der Basis des vorderen Nasenstachels zur Basis des hinteren Stachels (Gaumenstachels).
8) Aus der Verbindungslinie der Tubera frontalia zur Mitte der oberen Hälfte der Hinterhauptschuppe.
*) Welcker's Linie *xb*; **) Welcker's Linie *bk*.

Coëfficient	*Gesammt-Coëfficient*	Krainer	*Coëfficient*	Grenadier	*Coëfficient*	Innsbrucker Riese	Petersburger Riese	Anmerkungen
Dimensionen								
1·05	*1·65*	12·7	*1·06*	13·3	*1·15*	12·1	12·3	1)
1·02	*1·46*	11·0	*1·08*	11·2	*1·10*	—	—	2)
1·11	*1·79*	11·9	>	12·8	*1·06*	12·5	12·2	3)
1·06	*2·35*	5·5	*1·17*	5·4	*1·14*	—	—	4)
1·09	*1·78*	3·9	*1·14*	3·9	*1·14*	—	—	
1·12	*2·61*	14·7	*1·27*	14·0	*1·21*	15·7	14·2	5)
1·14	*2·50*	8·5	*1·21*	8·6	*1·22*	9·7	8·5	
1·14	*2·39*	6·5	*1·18*	6·5	*1·18*	7·3	6·5	6)
1·14	*2·77*	8·3	*1·36*	7·4	*1·21*	8·5	7·7	
1·07	*2·15*	4·6	*1·64*	3·9	*1·39*	4·1	4·2	7)
1·27	*3·82*	9·3	*1·43*	9·5	*1·46*	9·1	9·0?	
1·10	*2·07*	25·0	*1·15*	26·0	*1·20*	26·4	25·5	8)

1) Vom hinteren Rande der Nasenscheidewand zur Kronennaht.
2) Von der Spheno-Orbitalfuge zur Kronennaht.
3) Von der Nasenbein-Stirnnaht zur Kronennaht.
4) Von der Stirn-Jochbeinnaht zum lateralen Ende der Kiefer-Jochbeinnaht.
5) Von der Nasen-Stirnbeinnaht nach unten zum Kinn (Welcker's Linie *nk*).
6) Von der Nasen-Stirnbeinnaht zum unteren Rande des Alveolarbogens.
7) Von der Nasen-Stirnbeinnaht zur Basis des Nasenstachels (Welcker's Linie *nx*).
8) Von der Basis des Nasenstachels zum unteren Rande des Kinns (Welcker's Linie *xk*).
9) Vom Alveolarrande zum Kinn.
10) Vom Condyl zum Angulus.
11) Vom Kinn zur Kronennaht.

Maasse in Centimetern	Neugebornes Kind	3 Jahre altes Kind	*Coëfficient*	$6^1/_2$ Jahre altes Kind	*Coëfficient*	Mittel der zwei 15jährigen Knaben	*Coëfficient*	Vergleichs-Schädel
								Breiten-
Grösster Querdurchmesser des Schädels ober dem Ohre .	8·6	12·6	*1·46*	13·4	*1·06*	13·7	*1·02*	15·0
Derselbe Durchmesser der Schädelhöhle	8·3	12·2	*1·46*	12·9	*1·05*	13·2	*1·02*	14·2
Abstand der horizontalen Wurzeln der Jochfortsätze ober dem Ohre	6·5	9·6	*1·47*	9·8	*1·02*	11·7	*1·19*	13·2
Äussere Stirnbreite [1])	7·8	10·5	*1·34*	10·7	*1·01*	11·7	*1·09*	12·7
Innere „	7·5	10·1	*1·34*	10·3	*1·01*	11 3	*1·09*	11·9
Abstand der Suturae zygomatico-frontales	6·4	8·2	*1·28*	8·5	*1·03*	9·8	*1·15*	10 4
„ „ Jochbeine [2])	6·4	8·5	*1·32*	9·3	*1·09*	10·3	*1·10*	12·2
Breite der Nase [3])	1·3	1·7	*1·30*	1·7	*1·00*	1·9	*1·11*	2·3
„ des Orbitaleinganges	2 6	3·4	*1·30*	3·5	*1·02*	3·7	*1·05*	4·0
Abstand der Foramina optica [4])	1·6	2·0	*1·25*	2·0	*1·00*	2·4	*1·20*	3·0
Breite des oberen Alveolarbogens [5])	3·8	4·8	*1·26*	5·0	*1·04*	5·8	*1·16*	5·6
„ „ unteren „ [6])	3·8	4·6	*1·21*	4·8	*1·04*	5·6	*1·16*	5·5
Äusserer Abstand der Unterkiefercondylen	6·3	8·5	*1·34*	9·3	*1·09*	10·8	*1·16*	12·1
Abstand der Anguli mandibulae	5·3	7·0	*1·32*	8·1	*1·15*	9·3	*1·14*	10·5

Vor Allem gilt es, das Verhältniss des Wachsthums je eines Hauptdurchmessers des Gesichts zu einem entsprechenden Durchmesser des vorderen Schädelgrundes, nämlich der Stützfläche des Kiefergerüstes zu erfahren.

In Betreff der Tiefe: für den Abstand des Nasenstachels vom Hinterhauptloche ist ein Gesammtcoëfficient von *1·57* ausgewiesen, während der ganze vordere Schädelgrund nur eine Zunahme um das *1·51*fache zeigt. Der Unterschied zwischen beiden ist also kein bedeutender, stellt sich aber grösser heraus und geradezu zum Nachtheile der Kieferregion, wenn das Maass des Schädelgrundes bis nach vorne heraus zur Nasenbeinstirnnaht gespannt wird; denn dieses Maass zeigt einen Gesammtcoëfficienten von *1·79*. Der Grund dieser höheren Ziffer liegt in der Zunahme der Dicke des Stirnbeins und in der hauptsächlich erst nach dem Eintritte der Pubertät erfolgenden Ausweitung des pneumatischen Stirnraumes. Aus demselben Grunde zeigt auch sowohl die Basallinie, als auch der Abstand des *Foramen opticum* von der Nasenbeinstirnnaht eine höhere Wachsthumsziffer (*1·73* und *1·71*).

Man kann daher sagen, dass das Oberkiefergerüst im sagittalen Durchmesser nur den entsprechenden inneren Durchmesser des Hirnraumes überwuchert, nicht aber, wenn in dieses Schädelmaass auch die Dicke des Nasentheils vom Stirnbein einbezogen ist. Grosse Prognathie bedingt natürlich Ausnahmen von dieser Regel.

In Betreff der Höhen: Hier zeigt sich, dass nicht nur das ganze Gesicht, sondern jeder einzelne Theil desselben an Höhenwachsthum den Schädel übertrifft, so dass in dieser ganzen Colonne die kleinste Zahl auf die Höhe der Schädelhöhle entfällt; es ist dies auch der Fall selbst in den Reihen der Coëfficienten für die einzelnen Altersstufen.

In physiognomischer Beziehung ist besonders der Vergleich zwischen der Stirn- und Gesichtshöhe von Interesse. Diese beiden Dimensionen verhalten sich zu einander:

	Stirn	Gesicht	
Beim Kinde . . .	6·7 Ctm. :	4·4 Ctm.,	also = *1·52 : 1*
„ Manne. . .	12·0 „ :	11·5 „	„ = *1·04 : 1.*

Es ist also beim Neugebornen das Stirnbein mindestens um ein Drittel höher als das ganze Gesicht, beim Manne aber sind sie einander gleich, und häufig genug ist beim Manne

Coëfficient	*Gesammt-Coëfficient*	Krainer	*Coëfficient*	Grenadier	*Coëfficient*	Innsbrucker Riese	Petersburger Riese	Anmerkungen
Dimensionen								
1·09	*1·74*	16·6	*1·10*	14·7	>	15·5	15·5	1) Aus den Kreuzungspunkten der Kronennaht mit der Linea semi-
1·07	*1·71*	15·2	*1·07*	14·0	>	—	—	circularis.
								2) Aus dem Beginne der Jochbrücken.
1·12	*2·03*	15·1	*1·14*	13·6	*1·03*	15·3	—	3) Zwischen den Ansätzen der Ligamenta palpebralia interna.
1·08	*1·62*	12·7	*1·00*	12·8	*1·00*	11·8	13·4	4) Nach den inneren Umrissen von der Orbita aus.
1·05	*1·58*	11·7	>	11·3	>	—	—	5) u. 6) Senkrecht unter der Jochbeinleiste der äusseren Oberkiefer-
1·06	*1·62*	12·0	*1·15*	12·2	*1·17*	11·8	—	wand.
1·18	*1·90*	13·7	*1·12*	14·0	*1·14*	—	—	
1·21	*1·76*	2·8	*1·21*	2·3	*1·00*	—	—	
1·08	*1·53*	4·4	*1·10*	4·5	*1·12*	—	—	
1·25	*1·87*	3·7	*1·23*	3·4	*1·13*	—	—	
>	*1·47*	6·2	*1·10*	6·8	*1·21*	6·6	—	
>	*1·44*	7·2	*1·30*	8·0	*1·45*	6·9	—	
1·12	*1·92*	15·0	*1·23*	14·2	*1·17*	14·7	—	
1·12	*1·98*	10·9	*1·03*	12·4	*1·18*	12·1	—	

das Gesicht sogar länger als das Stirnbein. Es erreicht zwar der Wachsthumscoëfficient des Gesichts bereits im dritten Jahre ein beträchtliches Maass; doch erlangen die beiden Abschnitte des Schädels untereinander kaum vor dem Eintritte der Pubertät ein volles Gleichmaass.

In Betreff der Breite: Darunter findet sich wohl ein Durchmesser des Hirnschädels, welcher mit demselben Coëfficienten wächst, wie die Frontaldurchmesser der am meisten im Wachsthum fortschreitenden Gesichtstheile. Es ist dies der Durchmesser aus der horizontalen Wurzel des Jochfortsatzes ober dem äusseren Gehörgange, der sich sogar mehr vergrössert als der Jochbein- und Kieferwinkel-Abstand. Wenn man aber die Coëfficienten der inneren Schädeldurchmesser dagegen hält, so ergibt sich sogleich wieder, dass das Wachsthum des bezeichneten Schädeldurchmessers keine Mehrausweitung des Hirnraumes zur Folge hat, sondern nur durch die Ausbildung der Trommelhöhle und die Erhöhung der Jochleiste bedingt ist. Es wird nämlich damit die Stützfläche für den Unterkiefer hergerichtet, dessen Condylen ja immer mehr auseinander rücken und auch in sich selbst breiter werden. Es wächst auch in der That dieser Durchmesser anfangs ganz gleichmässig mit den anderen Breitendimensionen des Schädels und erhebt sich erst später zu rascherem Wachsthum.

Im Ganzen also überbieten alle Hauptdimensionen des Gesichtes in ihrem Wachsthum die entsprechenden Dimensionen der Schädelhöhle, und es kommen nur jene äusseren Dimensionen des Hirnschädels im Wachsthum jenen des Gesichtes gleich, welche entlang den Stützflächen für das Kiefergerüst liegen. Endlich lässt sich sagen, dass wohl in der Regel das Gesicht am meisten in die Länge, bereits viel weniger in die Breite, am wenigsten in die Tiefe wächst, denn die Wachsthumscoëfficienten für Gesichtshöhe, Jochbeinabstand und für den Abstand des Nasenstachels vom *Foramen magnum* reihen sich wie folgt: *2·61*, *1·90* und *1·57*.

Aus der Art, wie sich das Wachsthumsmaass des Gesichtes in Betreff dieser drei Durchmesser auf die einzelnen Wachsthumsperioden vertheilt, ist zu ersehen, dass auch da wieder das Meiste bereits in der ersten Zeit geleistet wird, dass die zweite Periode nur sehr herabgesetzte Ziffern zeigt, unter denen nur jene der Höhe sich bemerkbarer abheben, dass aber dann in der dritten Periode wieder eine Steigerung ersichtlich ist, insbesondere an dem Tiefen- und Höhenwachsthum. In der letzten Periode endlich erhebt sich nur noch der Coëfficient der Breite. Es dürfte kaum bezweifelt

werden, dass die Steigerung des Gesichtswachsthums in der dritten Periode in Zusammenhang zu bringen ist mit der zweiten Dentition, welche ja am Ende der zweiten Periode beginnt.

Die wesentlichsten Theil-Stücke des Gesichtes verhalten sich während des normalen Wachsthumsprocesses auf folgende Weise:

In Betreff der sagittalen Dimension: Aus der Tabelle ist zu ersehen, dass der untere Rand des Unterkiefers alle anderen Theile innerhalb dieser Dimension im Wachsthum überflügelt, insbesondere auch die Länge der Gaumenplatte. Da diese letztere die sagittale Ausdehnung des oberen Zahnbogens darstellt, und diese gleichmässig mit der des Unterkiefers sich verlängern muss, so ergibt sich hieraus schon, dass das Wachsthum des Unterkiefers ein ungleichmässiges ist: kleiner am oberen und grösser am unteren Rande. Die Mehrzunahme des unteren Randes ist zum Theile wenigstens in der das *Mentum prominulum* darstellenden Umbiegung des freien Randes zu suchen, welche beim Kinde noch nicht vorhanden ist. Darin ist auch das Übermaass im Wachsthum des Abstandes des Kinnes vom *Foramen magnum* begründet. Dass übrigens dieses Vortreten des Kinnes nicht als Folge einer blossen Auflagerung der Knochenmasse von aussen her zu betrachten sei, ist mehr als wahrscheinlich. Dass ferner die Verlängerung, welche der Unterkieferbogen nach der Geburt erfährt, zum überwiegend grösseren Theile nur nach hinten fortschreitet, ist bereits seit J. Hunter bekannt; unentschieden bleibt aber noch, ob dieses Wachsthum durch Intussusception erfolgt, wie C. Hüter[1]) meint, oder durch fortschreitende Apposition am hinteren Rande des Astes mit gleichzeitiger Resorption am vorderen Rande desselben, wofür G. M. Humphry [2]) und Lieberkühn[3]) sich ausgesprochen haben.

Constatirt sei, dass der untere Begrenzungsbogen des Gesichtes das Maximum der Zunahme unter allen sagittalen Dimensionen aufbringt.

Bemerkenswerth ist noch, dass die Orbitalfläche des Oberkiefers gleich in der ersten Wachsthumsperiode bereits mehr als die Hälfte von dem Maasse gewinnt, das sie im Ganzen anzusetzen hat. Beinahe dasselbe ist auch der Fall mit der Nasenfläche der Orbita, die aber zuletzt noch durch die Ausweitung der pneumatischen Räume des Stirnbeins etwas verlängert wird.

In Betreff der Höhen: Der grösste Wachsthumscoëfficient fällt auch da wieder auf den Unterkiefer und zwar auf die Höhe des Astes, also den hinteren Begrenzungsbogen des Gesichts; und wieder ist es die erste Lebensperiode, welche unter allen anderen für dieses Wachsthum die höchste Ziffer ergeben hat.

Wird die Gesichtshöhe in der Medianlinie gegliedert, so kommt man in Betreff des Wachsthums des Ober- und Untergesichts noch zu dem Resultate, dass der Oberkiefer als Ganzes mehr an Höhe zunimmt als der Unterkieferkörper. Wie man aber das Wachsthum der beiden Stücke des Oberkiefers, des Nasen- und Alveolartheiles in Betracht zieht, so überzeugt man sich ferner, dass wieder das Wachsthum der Theilstücke des Oberkiefers ein ungleichmässiges ist; denn es bleibt der Nasentheil hinter dem Alveolartheil zurück; der erste wächst nämlich mit dem Coëfficienten von nur *2·39*, der letztere aber mit *3·00*. Die Mundregion mit Einschluss des Kinnes also ist derjenige Theil des Gesichtes, welcher das Meiste an Höhe gewinnt.

Wie sehr sich während des Wachsthums die inneren Proportionen des Oberkiefers verändern, wird am deutlichsten ersichtlich, wenn man die Gesammthöhe desselben weiter durch eine Querlinie theilt, welche durch den oberen Rand der *Foramina infraorbitalia* gezogen wird; die entfallenden zwei Theile ergeben zu verschiedenen Zeiten immer ein anderes Verhältniss ihrer Höhen. Es verhält sich nämlich der untere Theil zum oberen:

---

[1]) Virchow's Archiv. Bd. 29, p. 121.

[2]) Transactions of the Cambridge. Phil. Soc. Vol. XI, Part. I.

[3]) Über Wachsthum und Resorption der Knochen. 1857.

Beim Kinde = *1 : 2·11,* beim 3jährigen = *1 : 1·44,* beim 6½jährigen = *1 : 1·40,* bei den zwei 15jährigen im Mittel = *1 : 1·20,* beim Manne = *1 : 1·18.*

Es wächst also die untere Hälfte mehr als die obere, und die Durchsicht einer grösseren Reihe von Schädeln zeigt, dass die hier verzeichnete Differenzquote noch weiter herabgemindert angetroffen wird, mitunter sogar bis zur Herstellung des vollen Gleichmaasses. Dabei liess sich auch die physiognomisch wichtige Thatsache constatiren, dass die individuellen Differenzen, welche in den Gesammthöhen des ganzen Gesichtes sich finden, zumeist auf den Differenzen des Obergesichtes beruhen, und dass die Differenzen, welche sich wieder in der Länge des Obergesichtes finden, hauptsächlich auf den Differenzen der Höhe der unteren Hälfte des Oberkiefers beruhen. Häufig genug trifft man Personen mit gleichen Höhen der oberen Hälfte, aber sehr ungleichen Höhen der unteren Hälfte der Oberkiefer. Auch die beiden 15jährigen Knaben unterscheiden sich nur in diesem Theile von einander. Aus diesem Wachsthumsverhältnisse des Oberkiefers erklärt sich auch die höhere Wachsthumsziffer des Unterkieferastes. Der Unterkiefer ist ja ungefähr in dem Niveau der *Foramina infraorbitalia* eingelenkt, und desshalb muss der Ast desselben, weil er der unteren Hälfte des Oberkiefers entlang gelegt ist, mindestens die Wachsthumsziffer des letzteren aufbringen, und daher auch ein grösseres Wachsthumsmaass zeigen, als der Oberkiefer in Toto. Hieraus erklärt sich auch der Grund der so sehr variirenden Höhe des Unterkieferastes; sie richtet sich nämlich nach der Höhe der unteren Hälfte des Oberkiefers. Man findet mitunter wohl auch einen langen Unterkieferast bei nur mässiger Höhe der unteren Oberkieferhälfte; in diesem Falle aber hat der Ast eine schräge Richtung angenommen und der *Angulus mandibulae* ist stumpf.

Was endlich den Stützknochen des Oberkiefers, das Jochbein, betrifft, so lässt sich an demselben ebenfalls ein erkleckliches Wachsthum nach der Höhe wahrnehmen, doch noch immer nicht in jener Ziffer, welche dem ganzen Oberkiefer eigen ist; das Jochbein ist ja nur neben die obere, weniger wachsende Hälfte des Oberkiefers gelegt.

Dass aber die Höhe des Orbitaleinganges mit ihrer Wachsthumsziffer noch hinter der des Jochbeins zurückbleibt (*1·78* gegen *2·35*) ist darin begründet, dass das Jochbein, dessen Infraorbitalleiste bei jugendlichen Individuen zumeist horizontal hingelegt ist, während des Wachsthums durch den sich verlängernden Jochfortsatz des Stirnbeins herabgedrängt wird, wodurch wieder der Orbitaleingang schief lateralwärts herab und etwas in die Breite verzogen erscheint, und der anfangs nur leicht geschweifte Orbitalrand des Jochbeins eine etwas schärfere Knickung bekommt.

In Betreff der Breiten: Auch rücksichtlich der Breiten entfällt für den Unterkiefer die grösste Wachsthumsenergie, wie dies das Anwachsen der Condylenlinie und des Abstandes der Anguli bezeugt. Merkwürdiger Weise bezieht sich das aber nicht auf die Breite des Alveolarbogens, welcher, wie der des Oberkiefers unter allen anderen frontalen Dimensionen gerade das geringste Wachsthumsausmaass besitzt.

Der grosse Unterschied, welcher zwischen der Wachsthumsquote des Abstandes der Condylen und der der Breite des Alveolarbogens ersichtlich ist, beruht darauf, dass der Unterkieferkörper sich hauptsächlich nach hinten und der Ast nach oben verlängert. Die ursprünglich schon vorhandene Divergenz der beiden Hälften und die auch schon beim Neugebornen vorhandene seitliche Ablenkung des Astes bringen selbstverständlich durch die blosse Verlängerung des Kiefers sowohl die Anguli, als auch die Condyli weiter auseinander. Es ist daher nicht immer nothwendig, auch an eine Verbiegung des Astes zur Erklärung für das Wachsthum dieses Abstandes zu denken.

Die geringe Ausweitung, welche der Alveolarbogen senkrecht unter den Jochfortsätzen der Oberkiefer erfährt, erklärt sich aus dem, dass, wie bekannt, der vordere Abschnitt des Zahnbogens beim Kinde bereits nahezu so breit ist, wie beim Manne; es hängt daher die Verbreiterung nur von der an dieser Stelle aber auch nur wenig merkbaren Verlängerung des Bogenschenkels ab. Es ist nämlich immer der stärkste Zahn des Oberkiefers, beim Kinde der 5., beim Manne der 6., oder höchstens die Lücke zwischen

dem 6. und 7. unter diese Leiste des Jochfortsatzes, also unmittelbar unter den Stützpfeiler gebracht. Die Verlängerung des Zahnbogens an dieser Stelle beträgt daher nur die Breite eines Zahnes oder wenig darüber. Es ist daher der Oberkiefer in Betreff der Breite des Alveolarbogens beim Kinde bereits weiter als in den anderen Breitendimensionen vorgebildet.

Unter diesen letzteren zeigt insbesondere die Linie, welche durch den Orbitalrand gezogen wird, eine beträchtliche Zunahme. In Folge dessen gewinnt auch das Gesicht in der Richtung der Orbitalränder sehr an Breite, und es ist desshalb auch für den Jochbeinabstand in den Tabellen eine verhältnissmässig grosse Wachsthumsziffer (*1·90*) ausgewiesen.

Dies bedingt abermals wieder Veränderungen in den inneren Proportionen des Oberkiefers, wie dies am besten aus der geänderten Lage des *Foramen infraorbitale* ersichtlich ist. Wenn man nämlich beim Kinde eine Linie von dieser Öffnung senkrecht nach unten zieht, so trifft sie den Eckzahn, beim Manne aber fällt sie mitunter sogar in den ersten Mahlzahn.

Indem also die Oberkiefer oben ansehnlich breiter werden, auch auseinander rücken, gewinnt die Nasenhöhle ebenfalls an Breite, deren Zunahme selbst noch in der letzten Periode, also nach der Pubertät, unverkennbar ist. Damit im Zusammenhange steht auch die Umgestaltung der Nasenwand der Orbita. Es steht nämlich die Papierplatte des Siebbeins mitunter noch im 15. Lebensjahre beinahe senkrecht und sie ist nur wenig ausgebogen, so dass, wenn man an ihr entlang in den Grund der Orbita sieht, noch beide Ränder des *Foramen opticum* dem Auge zugänglich sind; später ist dies in der Regel nicht mehr der Fall. Die Papierplatte dacht nämlich schief lateralwärts ab und ist auch mehr oder weniger in die Orbita vorgebuchtet. Der Grund davon liegt aber nicht in einer Verbreiterung der Siebplatte, da diese auch ihrer Breite nach bereits frühzeitig fertig gebracht ist; er liegt also zunächst in der Verbreiterung des Oberkiefers, wodurch der Papierplatte die Schiefstellung aufgenöthigt wird, und in der Ausweitung der pneumatischen Räume des Labyrinthes, wodurch wieder die Papierplatte gebuchtet und vor die *Foramina optica* gedrängt wird. Es beträgt diese Vergrösserung des Abstandes der inneren Orbitalwände mitunter sogar mehr, weil auch die *Foramina optica*, namentlich die Orbitalöffnungen dieser beiden Canäle durch die Ausweitung der pneumatischen Räume des vorderen Keilbeinkörpers etwas weiter auseinander geschoben werden können. Hieraus ergibt sich auch, dass ein breiter Nasenrücken keineswegs immer nur auf einer grossen Breite der Siebplatte beruht.

So deutlich sich auch eine nambafte Zunahme der Oberkieferbreite in der Jochbeinlinie nachweisen lässt, so wird sie doch noch von der Zunahme der Breite der Jochbeine übertroffen, so dass auch in Betreff der Breitendimension die Zunahme der peripherischen Theile als eine grössere, die der centralen übertreffende erkannt wird.

Im Zusammenhange und von Varietäten abgesehen, lässt sich auf Grund der geschilderten Wachsthumsverhältnisse die Ausbildung des Gesichtes folgendermassen definiren:

Seine Tiefe nimmt oben nur im Verhältniss der Verlängerung des vorderen Schädelgrundes zu, und es ist nur der untere, vom Unterkiefer gebildete Begrenzungsbogen, welcher in grösserem Ausmaasse wächst; das Kinn tritt daher immer mehr vor der Stirne hervor.

Seine Höhe wächst beträchtlich, aber in ungleichem Maasse seiner Abschnitte. Es wächst die Partie unterhalb der Augenhöhlen mehr, als die obere, und innerhalb der unteren Partie ist es wieder die Mundregion, nämlich der den Alveolartheilen der Kiefer entsprechende Abschnitt, welcher am meisten zunimmt.

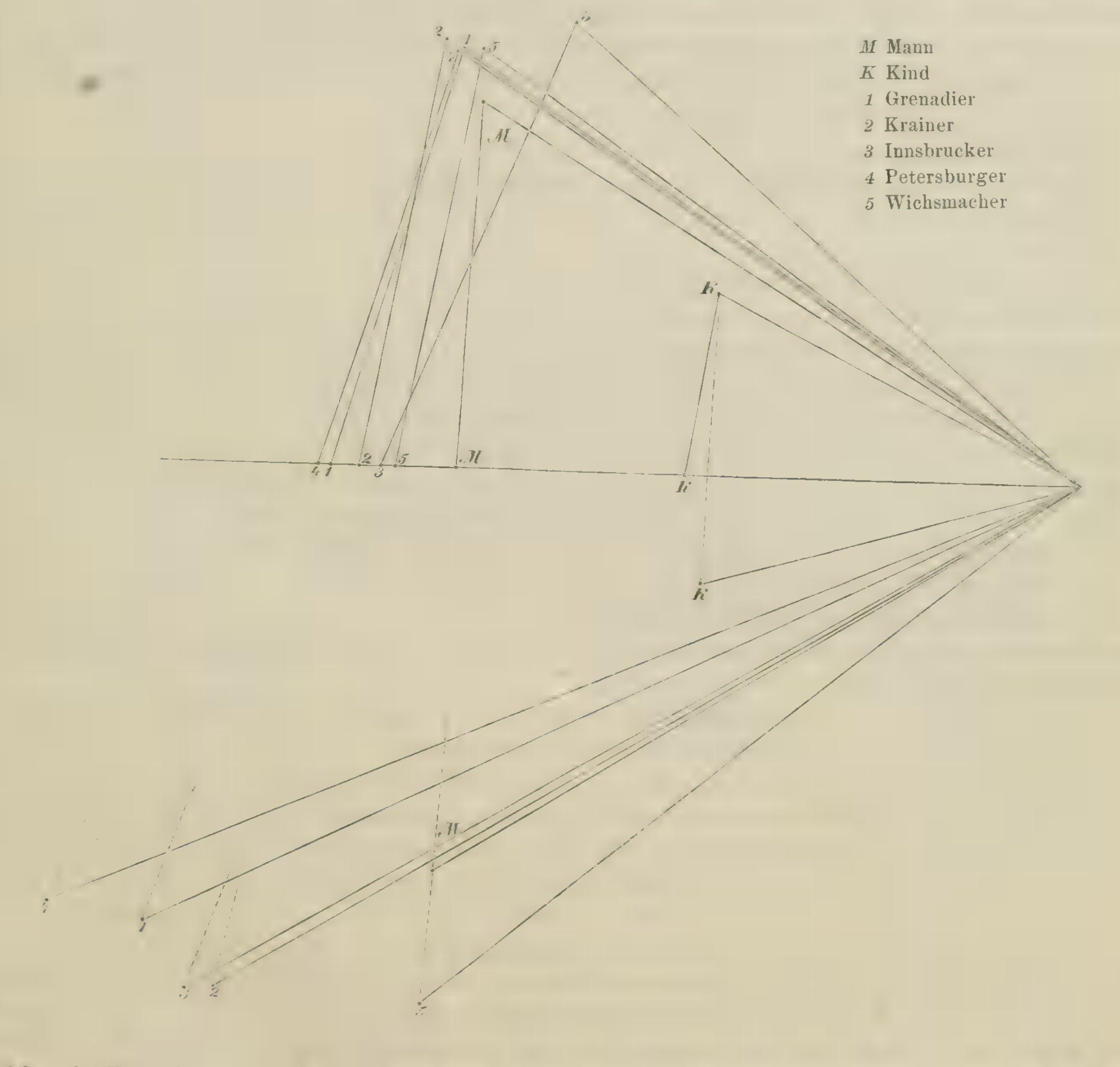
Nach der Breite entfaltet es sich am meisten in der Linie des Beginnes der Jochbrücken, dann in der Linie der Unterkiefer-Condylen und der Unterkieferwinkel. Bemerkt muss werden, dass gerade diese Linien weiter zurückliegen, so dass man als annähernd richtig sagen kann, es sei die untere und hintere Region des Gesichtes, welche sich am meisten verändert.

Wollte man daher durch Linien die Richtung und das Maass des Wachsthums in die frontale Bildfläche des Gesichtes eintragen, so müssten die Linien radienartig von oben und aus der Mitte

angelegt, und aus Segmenten zusammengesetzt werden, welche peripheriewärts immer mehr an Länge zunehmen.

Damit ist der Gang der Bildung des Gesichtes nur in seinen Hauptzügen geschildert. Wollte man auch die Varietäten der Gesichtsbildung in die Betrachtung einschliessen, so könnte man dies nicht ohne auch Rücksicht zu nehmen auf die mit dem Wachsthum gleichen Schritt haltenden Verbiegungen und Verschiebungen der einzelnen Knochen, die gewiss vorkommen, bald mehr, bald weniger bemerkbar. Es müssten Untersuchungen aufgenommen werden, ähnliche wie die, welche J. Engel [1]) zu dem Zwecke durchgeführt hat, um den Einfluss der Muskulatur auf die Gesichtsbildung darzulegen.

Um einigermassen die Unterschiede der Gesichtsbildung auch dem Auge leicht zugänglich hervortreten zu lassen, habe ich in nachstehender Figur eine Zeichnung construirt, welche die durch das Wachsthum



erfolgende Veränderung in der Stellung von drei der wichtigsten Gesichtspunkte zu einander und zur Schädelbasis darlegen soll. Die drei Punkte sind: Der Abgang der Nase von der Stirne (Nasenbeinstirn-

[1]) Das Knochengerüst des menschlichen Antlitzes. Wien, 1850.

naht), die Basis der Nase (Nasenstachel) und das Kinn. Ihre Lage ist nach dem Abstande vom vorderen Rande des Hinterhauptloches bemessen, und als horizontale Orientirungslinie dient für alle die Verbindungslinie des Nasenstachels mit dem vorderen Rande des Hinterhauptloches. Es lassen sich aus der Figur auch die Wachsthumsverhältnisse der Tiefe und Höhe des Gesichtes ersehen, eben so auch die Grösse des Nasenwinkels, des Winkels am Nasenstachel und des Winkels, welchen die Linie des Gesichtes mit der Linie darstellt, welche dem Abstande entspricht des Kinns vom *Foramen occipitale.*

Hervorzuheben wäre die für den beschriebenen Wachsthumsmodus wohl als Regel giltige Herabminderung des Nasenwinkels vom Kindesalter zum Manne hinauf, und dem entsprechend das Wachsen des Winkels am Nasenstachel. Nicht minder wichtig wäre wohl auch die Beachtung des Winkels am Kinne, der sich mit dem Alter entschieden verkleinert. Ferner die Lage der Gesichtslinie, welche bei der angenommenen Orientirungslinie mit ihrem oberen Ende constant nach hinten neigt; endlich die Profillinie des Gesichtes, welche am Nasenstachel getheilt, beim Kinde in einem nach hinten offenen Winkel abknickt, beim Manne häufig genug eine gerade, selbst auch senkrechte bildet, und nur selten im Nasenstachel derart gebrochen vorkommt, dass sie einen nach vorne, wenn auch nur weit offenen Winkel einschliesst.

Nachdem ich nun die wichtigsten Momente des normalen Wachsthums des Schädels besprochen habe, übergehe ich zur Betrachtung des Schädels des Grenadiers. Ich habe gerade diesen Schädel vorangestellt, weil die Eigenthümlichkeit seiner Form bereits ein solches Maass erreicht hat, dass eine Steigerung derselben kaum mehr möglich scheint.

Der Hirnschädel des Grenadiers zeigt, nach den äusseren Dimensionen gemessen, ein Verhältniss des grössten Querdurchmessers zum Längendurchmesser von 14·7 Ctm. : 18·8 Ctm. = *1 : 1·27*; er ist daher dolichocephal. Er ist auch um etwas höher als die Mehrzahl von Schädeln gewöhnlicher Grösse zu sein pflegt. Sein Stirnbein hat nämlich bei gleicher Breite mit dem Vergleichsschädel eine um 0·8 Ctm. grössere Höhe. Die *Arcus superciliares* sind stark aufgetrieben, die Schläfengegend hinter der Kronennaht sogar verengt, das *Planum temporale* am Scheitelbein weiter nach oben ausgebreitet, indem die von der Kronennaht nach oben abgebogene *Linea semicircularis* der Pfeilnaht mehr genähert erscheint. Es lässt die Ausbreitung dieser Fläche auf einen vergrösserten Umfang des *Musculus temporalis* schliessen [1]).

Alle Näthe des Schädeldaches sind geschlossen; von der Pfeil- und dem unteren Ende der Kronennaht ist kaum mehr eine Spur wahrzunehmen. Die Schuppennaht ist zwar noch deutlich zu erkennen, die Warzennaht aber bereits vollständig verstrichen, und wie es scheint, hat sich als einzige vor allen die Stirn-Keilbein-Flügelnaht offen erhalten.

Die inneren Durchmesser zeigen einige Unterschiede; der gerade nur eine Differenz von 0·50 Ctm. zu Gunsten des Riesen, der grösste Querdurchmesser eine Differenz von 0·30 Ctm. zu Gunsten des Vergleichsschädels; nur der innere Stirndurchmesser variirt um 0·60 Ctm. ebenfalls zu Gunsten des Vergleichsschädels. Der Höhendurchmesser von der Naht im Clivus zur Kronennaht ist grösser als am Vergleichsschädel, doch ist nur ein Theil der Differenz auf eine grössere Ausweitung der Calvaria zu setzen, da der andere Theil dieser Zunahme nur auf einer stärkeren Einbiegung des Clivus beruht.

Im Ganzen hat also der Hirnschädel etwas an Höhe, Unbedeutendes an Länge gegenüber dem Vergleichsschädel gewonnen. Dagegen aber an Breite besonders in der Stirngegend verloren. Desshalb zeigt auch der Kubikinhalt des Riesenschädels nur eine Differenz von 40 Kub.-Ctm. gegenüber dem Vergleichsschädel (1620·0 gegen 1580 Kub.-Ctm.) an Gewinn. Er bleibt dem zufolge doch immer noch weit hinter dem Maximalmaass zurück, welches Weisbach bei Südslaven gefunden hat, unter denen Fälle mit 1716

---

[1]) Wie Hyrtl gezeigt hat, ist die wahre Ansatzlinie des *Musc. temporalis* nicht zu verwechseln mit einer zweiten, höher oben liegenden und häufig genug vorkommenden, welche nicht in die horizontale Wurzel der Jochbrücke zurückläuft, sondern bald höher, bald tiefer in die Lambdanaht fällt.

bis 1725 Kub. Ctm. Raum beobachtet worden sind. Der Schädel hat nicht einmal die Maximalgrösse von 1681 Kub.-Ctm. erreicht, welche Weisbach bei Soldaten slovenischer Nationalität, welcher der Riese wahrscheinlich angehört haben dürfte, angetroffen hat.

Zum Zwecke der folgenden Betrachtung waren die Maasse im vorderen Schädelgrunde von besonderer Wichtigkeit, desshalb, weil derselbe vorzugsweise die Stützfläche des Gesichtsskeletes abgibt.

Es besitzt der ganze vordere Schädelgrund von der Basis des Hahnenkammes zur hinteren Fläche der Sattellehne gemessen, nur eine Länge von 6·2 Ctm., also die gleiche wie am Vergleichsschädel; das Cribrum aber hat nur eine Länge von 2·2 Ctm. gegenüber von 2·3 Ctm. am Vergleichsschädel. Dasselbe ist also etwas verkürzt; dagegen ist das Keilbein daselbst um so viel verlängert, dass beide zusammen die gleiche Länge ergeben.

Die Abnahme der Länge des Cribrum gründet sich auf einen ganz normalen Wachsthumsvorgang, da bekanntermassen dasselbe bereits im 6.—7. Jahre zu seiner vollen Länge gelangt, später aber wieder durch eine aus dem *Planum sphenoidale* des Keilbeins hervorwuchernde Lamelle zum Theile überlagert wird. Der Process ist also beim Riesen noch etwas weiter fortgeschritten. Hieraus erklärt sich auch die ausgewiesene kleine Zunahme des Keilbeinkörpers, die aber nur in der Ebene des Cribrum nachweisbar ist, nicht aber in der Ebene des Bodens der Sattelgrube. Die in der Richtung vom Rande der Lehne zur Fuge im Clivus sich ergebende Mehr-Differenz von 0·5 Ctm. ist unwesentlich, da an Schädeln mit gleich grosser Länge des Clivus doch ungleich grosse Stücke auf den Keilbeinkörper und das Basilarstück des Hinterhauptbeins entfallen können.

Eine sehr wesentliche Umgestaltung des Keilbeinkörpers liegt darin, dass die Sattelgrube um mehr als das Doppelte ihres gewöhnlichen Raumes ausgeweitet, dagegen sein pneumatischer Raum beträchtlich verengt ist, dass ferner der Clivus concav, gerade an der Fuge um beinahe einen Centimeter nach vorne ausgebogen sich zeigt. In Folge dessen sind auch die vorderen Umrisse des Knochens derart nach vorne geschoben, dass der hintere Rand der senkrechten Platte des Siebbeins in beinahe rechtem Winkel von der Ebene des Cribrum abzulenken genöthigt ist, während doch diese Linie für gewöhnlich schief nach hinten absteigend gefunden wird; darin liegt auch der Grund der Verengerung des oberen Nasenraumes in sagittaler Richtung.

Nach welcher Richtung eigentlich sich die Sattelgrube ausgeweitet hat, lässt sich aus den inneren Maassen des Keilbeins leicht ersehen. Es hat zwar den Anschein, als ob dabei die Sattellehne stark nach hinten abgebogen worden wäre; es ergibt aber schon das bestehende Gleichmaass für die Länge des ganzen vorderen Schädelgrundes, dass dies nicht der Fall sein könne, dass vielmehr die Neigung der Lehne gegen den Clivus eben nur auf der Concavität des Clivus beruhe, nicht aber auf einem wirklichen Zurückweichen derselben. Einen directen Beweis dafür, dass die Sattelgrube nach vorne ausgeweitet worden ist, ersieht man aus dem Schwunde der ganzen Region des Sattelknopfes bis an die *Sulci optici*, und daraus, dass der Raum der Grube noch unter den Limbus hineinreicht.

Dieser Befund am Keilbeinkörper lässt auf eine bedeutende Hypertrophie oder etwa auf eine cystoide Entartung der *Hypophysis cerebri* schliessen; er scheint mir wichtig zu sein, weil ich ihn auch an anderen Riesenschädeln constatirt habe, und er vielleicht eine Eigenthümlichkeit des Riesenwuchses darstellt.

Offenbar hat das Maass des Schädelinhalts dadurch eine Vergrösserung erfahren, deren Ziffer, wie auch die, welche sich durch die Ausbiegung des Clivus ergeben dürfte, von der vorhin ausgewiesenen Zahl des Kubikmaasses des ganzen Schädelraumes noch in Abzug gebracht werden muss, weil diese Ausweitungen gewiss nicht der Hirnmasse zu Gunsten gerechnet werden dürfen.

Wenn man nun auch noch die Breite des vorderen Schädelgrundes längs dem vorderen Rande der kleinen Keilbeinflügel misst, und sie trotz der verschiedenen Anordnung der *Impressiones digitatae* bei beiden nur zwischen 10·7 und 10·4 Ctm. schwanken sieht, so kann man mit Recht sagen, dass der vor-

dere Schädelgrund, die Hauptstütze des Kiefergerüstes im inneren Raume beim Riesen nicht grösser ist, als beim Manne mittlerer Taille.

In Betreff endlich der nachgewiesenen kleinen Ausweitung des ganzen Schädelgrundes in den Sagittalen ist deutlich ersichtlich, dass sie nur auf Rechnung des Hinterkopfes zu bringen ist.

Der Gesichtsantheil des Riesenschädels ist beträchtlich länger als am Vergleichsschädel; sein Maass von der Nasenbeinstirnnaht zum Kinn beträgt volle 14·0 Ctm. gegen 11·5 Ctm.; er ist somit gegen den des Vergleichsschädels *1·21*mal höher, obgleich das Stirnbein nur *1·06*mal zugenommen hat. Das Mehr dieser Länge vertheilt sich aber ungleich auf die beiden Abschnitte des Gesichtes, indem die Mund- und Kinnregion *1·21*mal, die Nasenregion nur *1·18*mal grösser geworden ist. Innerhalb der Kinnregion ist es wieder die Höhe des Unterkieferkörpers, welche mehr als die aller anderen Gesichtstheile zugenommen hat, *1·39*mal. Es verhält sich daher beim Riesen die Nasenlänge zur Höhe der Mundregion wie 6·5 Ctm. : 7·4 Ctm. = *1 : 1·13*, am Vergleichsschädel aber nur wie 5·5 Ctm. : 6·1 Ctm. = *1 : 1·10.*

Gegen diese Längen sind die Breiten, obwohl sie ebenfalls zugenommen haben, zurückgeblieben. Es ergibt sich nämlich als Verhältniss für die Breite an den Jochbeinen zur Gesichtslänge der Ausdruck 14·0 Ctm. : 14·0 Ctm. = *1 : 1·00*, für den Vergleichsschädel aber 12·2 Ctm. : 11·5 Ctm. = *1·06 : 1·00.* Hieraus folgt, dass das Gesicht beim Riesen auch im Verhältniss zur Breite länger geworden ist. Noch auffälliger wird dieser Unterschied, wenn auch die Stirnbeinhöhe in die Gesichtslänge einbezogen wird; denn dann stellt sich der schiefe Kopfdurchmesser zur Jochbeinbreite am Vergleichsschädel 21·6 Ctm. : 12·2 Ctm. = *1·77 : 1·00*, beim Riesen aber wie 26·0 Ctm. : 14·0 Ctm. = *1·85 : 1·00*; dazu kommt noch, dass die Stirnbreite an beiden Schädeln dieselbe ist.

Auch die Tiefe des Gesichtes ist grösser beim Riesen, als am Vergleichsschädel; doch ist die Zunahme keine in allen Theilen gleichmässige. Es sind die Wachsthumscoëfficienten für die weiter unten lagernden Theilstücke grösser als für die oberen. Es reihen sich nämlich die Coëfficienten für die Basallinie, den Abstand des Nasenstachels vom *Foramen magnum* und den Abstand des Kinns von dem vorderen Rande dieses Loches wie folgt: *1·06*, *1·19* und *1·37*.

Die Folge dieses ungleichmässigen Wachsthums ist eine vollständig veränderte Stellung des Kiefergerüstes zur Schädelbasis und zwar im Sinne einer Zunahme der Prognathie (Schema, p. 29). Der Nasenwinkel beträgt nämlich beim Riesen volle 72°, während er am Vergleichsschädel nur 61° misst. Dagegen ist der Winkel am Nasenstachel des Riesen nur 73° weit, der des Vergleichsschädels aber bei 88°.

Diese Zunahme der Grösse des Nasenwinkels und die Abnahme des Winkels am Nasenstachel erklärt sich daraus, dass der Abstand des Nasenstachels vom *Foramen magnum* mehr zugenommen hat, als die Basallinie, und da ferner der Abstand des Kinnes vom Hinterhauptloch noch mehr, ja beträchtlich mehr als selbst der Abstand des Nasenstachels vom Hinterhauptloch beim Riesen grösser geworden ist, so ergibt sich auch, dass die Prognathie des Unterkiefers noch mehr zugenommen hat, als die des Oberkiefers. Construirt man nämlich den Winkel, welchen am Kinnende die Linie des Gesichtes mit der Linie vom Kinn zum Hinterhauptloch darstellt, so findet man denselben beim Vergleichsschädel immer noch mit 55° offen, beim Riesen dagegen bis auf 45° verengt.

Wird daher der Riesenschädel nach der Nasenstachel-Gelenklinie orientirt, so kommt der Nasenstachel bereits vor die Verticale der Nasenwurzel zu liegen; noch stärker aber tritt der Kinnhöcker hervor, wodurch die gerade Linie des Gesichtes eine bedeutende Schieflage bekommt. Wird ferner der Nasenstachel nach oben mit der Nasenbeinstirnnaht und nach unten mit dem Kinnhöcker verbunden, so bilden diese beiden Profillinien des Gesichtes einen nach vorne offenen, wenn auch nur stumpfen Winkel, während für gewöhnlich, wenn diese zwei Linien nicht gerade in einander übergehen, sie vielmehr einen nach hinten offenen Winkel einschliessen, welcher wieder gerade an jenen Schädeln, die als *Typu*

prognather Gesichtsbildung beschrieben werden, z. B. beim Neger, wegen des Zurückweichens des Kinnes, des Mangels eines Kinnhöckers, meistens kleiner als sonst ist (Schema, p. 29).

Das Gesichtsprofil dieses Riesen hat daher etwas ganz Ungewöhnliches, es ist so zu sagen concav. Das im Ganzen mit grossen Massen aufgebaute Gebiss, insbesondere die kaum sonst noch anzutreffende enorme Breite des Unterkiefers, welcher allenthalben mit seinen Zähnen den Oberkiefer überragt, dazu die schmale Stirn, alles das zusammen gibt dem Gesichte einen widerlichen Ausdruck, in dem sich Gewaltsames, ja Thierisches ausprägt.

In allen Einzelnheiten betrachtet, zeigt ferner der Schädel, namentlich sein Gesicht, manche Asymmetrien in Grösse und Biegung der Theile; dieselben gleichen sich wohl im Obergesichte ziemlich gegen einander aus, aber am Unterkiefer ist eine Verschiebung nach rechts ganz auffallend.

Der Umgestaltungen im Gesichte des Riesenschädels gibt es somit mannigfache und darunter sehr auffällige. Es handelt sich nun darum, darzuthun, inwieferne dieselben auf einem blossen Excesse des normalen Wachsthums beruhen, oder aus einem eigenthümlichen Wachsthumsmodus hervorgegangen sind [1]).

Bei der Durchsicht sämmtlicher Coëfficienten für das Übermaass des Wachsthums zum Riesen und bei dem Vergleiche derselben mit den Gesammtcoëfficienten des normalen Wachsthums, ergibt sich allsogleich als Thatsache, dass auch im Übermaasse des Wachsthums (p. 22) die höchsten Coëfficienten für den Unterkiefer entfallen, dass die des Oberkiefers und seiner Stützknochen zwar hinter jenen des Unterkiefers zurückbleiben, dennoch aber wieder jene des Schädelgrundes überbieten. Hieraus folgt also schon mindestens in den Hauptstücken eine Übereinstimmung des Riesenwachsthums mit dem normalen. Das Genauere müssen aber erst die Details ergeben.

In Betreff der Höhen: Auch da findet sich, dass der untere, zahntragende Theil des Oberkiefers wieder mehr zugenommen hat, als der obere und die Stützen. Es drückt sich dieser Unterschied schon deutlich aus in den Coëfficienten, von denen der für den ganzen Kiefer mit *1·22*, der für die Nase mit *1·18* angesetzt ist; noch mehr in dem Coëfficienten für die Höhe des Orbitaleinganges, und die Höhe des Jochbeins, welche beide nur mit *1·14* beziffert sind. Es ergibt dies auch die Tiefe des Gaumengewölbes, welche am Vergleichsschädel in der Linie der ersten Mahlzähne nur 1·4 Ctm. misst, am Riesenschädel aber bereits 2·1 Ctm. beträgt. Endlich wird das Gesagte auch noch durch die neuerdings wieder geänderten inneren Proportionen des Kiefers dargethan.

Theilt man nämlich wieder den Oberkiefer durch eine quere, die beiden *Foramina infraorbitalia* mit einander verbindende Linie, so wird das Höhenmaass der ganzen Oberkieferregion 8·6 Ctm. beim Riesen so getheilt, dass 4·1 Ctm. für die obere Hälfte, 4·5 Ctm. für die untere Hälfte entfallen. Die untere ist somit länger als die obere, und das Verhältniss beider zu einander ergibt die Quote von *1·09* zu Gunsten der unteren Hälfte, indess am Vergleichsschädel sogar eine Quote von *1·18* für die obere Hälfte entfällt. Es geht hieraus auch hervor, dass abermals wieder der Körper des Kiefers höher geworden ist als der Nasenfortsatz.

Dieselbe Ungleichmässigkeit des Wachsthums lässt sich auch an den Theilen im Hintergrunde des Gesichtes darthun. Während der Oberkiefer des Riesen, gemessen vom Beginne des *Canalis infra-*

---

[1]) Nach den Beobachtungen von L. Meyer (Griesinger's Archiv f. Psychiatrie, 1. Bd. p. 96) findet sich bei gewissen psychischen Erkrankungen eine Schädeldifformität, welche der beschriebenen beim Riesen vorkommenden einigermassen ähnlich ist, namentlich in Betreff des übermässig vortretenden Kinnes und darin, dass die Reihe der vorderen Zähne des Unterkiefers jene des Oberkiefers umgreift. Dieser Eigenschaft wegen bezeichnete Meyer diese Schädel als *Crania progenaea.* Sie unterscheiden sich aber von den Riesenschädeln durch die auffallende Stirn- und Schläfenbreite, welche mit einer geringen Ausbildung der Schädelbasis einhergeht, im Ganzen also eine pueriłe Gestaltung des Cranium zeigen, dann aber vorzugsweise durch die ganz geringe Wölbung des Hinterhauptes, in Folge deren sich das Nackenband zwischen der mageren Nackenmuskulatur mitunter messerklingenartig hervordrängt. Der Unterkiefer besitzt zwar einen verhältnissmässig sehr langen Körper, aber einen nur kleinen Abstand der Condylen.

orbitalis bis herab zum Alveolarrande 5·5 Ctm. Höhe hat, besitzt er am Vergleichsschädel nur 4·0 Ctm., es ergibt sich also ein Coëfficient von *1·37.* Die Choane aber hat beim Riesen die Höhe von 3·5 Ctm., die des Vergleichsschädels von 3·0 Ctm., woraus der Coëfficient von *1·16* resultirt. Es hat also die Choane nicht so viel an Höhe gewonnen, wie der Körper des Oberkiefers, und dies zeigt wieder, dass das Übermaass des Wachsthums des Kiefers in dem Alveolarstücke liegt. Es ist auch der Gaumenflügel des Keilbeins im Übermaasse der Grösse viel weniger als die Kieferhöhe gewachsen, weshalb denn auch der Abstand des unteren Randes der lateralen Platte des Keilbeinflügels vom Alveolarrande ein beim Riesen unverhältnissmässig grösserer sein muss; er beträgt 1·5 Ctm., am Vergleichsschädel aber nur 0·6 Ctm.

In Übereinstimmung mit dem normalen Wachsthum hat sich auch beim Riesenwuchs für die Unterkieferhöhe die höchste Wachsthumsziffer ergeben: *1·39* für die des Körpers, *1·46* für die des Astes. Ja es hat den Anschein, dass der Zuwachs ein ungleichmässiger ist, grösser am Alveolartheile als am unteren Bogen, und zwar desshalb, weil das *Foramen mentale* am Riesenkiefer relativ tiefer liegt als an den Kiefern vieler anderer normaler Schädel.

In Betreff der Tiefen: Die vorhin ausgewiesene Ungleichmässigkeit in der Zunahme der Tiefendimensionen des ganzen Gesichtes lässt sich sogar auch am Oberkiefer darthun. Es hat nämlich die Orbitalfläche dieses Knochens in der Richtung nach hinten nur den *1·02.* Theil mehr angesetzt, während die Gaumenplatte *1·24* mal länger geworden ist. Das meiste hat aber wieder der untere Rand des Unterkiefers gewonnen, da sich sein Wachsthumscoëfficient mit *1·30* beziffert.

Der Beweis, dass auch der Unterkiefer des Riesen unverhältnissmässig nach hinten zu sich mehr verlängert hat, ergibt sich aus den geänderten inneren Proportionen des Knochens. Derselbe besitzt nämlich hinter dem letzten Mahlzahn vor dem Aste eine 1·5 Ctm. breite Lücke, in Folge deren die vom Kronenfortsatz herablaufende Leiste sich bereits unter diesem Zahne auf der äusseren Kieferwand verliert, während an normalen Kiefern diese Leiste häufig genug noch einen Theil dieses Zahnes deckt und sich erst in der Gegend des zweiten Mahlzahnes verliert.

In Betreff der Breiten: Unter den Coëfficienten, welche die Zunahme der Breitendimensionen anzeigen, fällt der grösste wieder auf den Unterkiefer, nicht aber, wie zu erwarten war, auf den Abstand der Condylen oder den Abstand der Winkel, welche nur in dem Maasse des Jochbeinabstandes zugenommen haben (*1·17—1·18*), sondern in ganz auffallender Weise auf den Alveolarbogen, dessen Wachsthumscoëfficient für das normale Wachsthum sogar kleiner war, als der für alle anderen Dimensionen.

Damit in Übereinstimmung findet sich auch eine beträchtliche Zunahme der Breite des Alveolarbogens am Oberkiefer. Dies scheint nun in der That eine Abweichung von der Regel zu sein, sie ist aber, wie sich bei näherer Betrachtung des Sachverhaltes zeigt, keine Folge des reinen Wachsthums, sondern nur die Folge einer Verbiegung des Knochens.

Indem nämlich die Alveolartheile beider Kiefer immer mehr sich erhöhen, kommen die Zähne, welche an der Erhöhung natürlich keinen Antheil nehmen, ihrer ganzen Länge nach in den nun beiderseitig freigelegten Alveolarsaum zu liegen. Man kann sich leicht überzeugen, dass die Wurzeln derselben nicht einmal bis an die Flucht der Gaumenplatte reichen; sie haben dadurch ihre feste Stütze verloren und können daher unter dem Einflusse der mächtigen Kaumuskulatur leicht zur Seite gedrängt werden. Dass eine solche Ablenkung wirklich stattgefunden hat, zeigt nicht nur die nach vorne gerichtete Schieflage aller seitlichen Zähne, sondern auch die nach unten merkbar angewachsene Breite des Gaumengewölbes und die tief eingesunkene *Fossa canina* der Gesichtsfläche des Knochens. Gewiss wird der Druck, den die beiden Zahnreihen gegen einander ausüben, zum Theile auch die Ausweitung des unteren Zahnbogens zu Stande bringen; man wird aber trotzdem auch die Vergrösserung des Winkels, welchen die beiden Kieferhälften am Kinne mit einander bilden, als eine weitere Bedingung der Ausweitung des Zahnbogens im Auge behalten müssen, und vielleicht als Grund davon den immer noch wachsenden Abstand der Condylen und der Kronenfortsätze, nicht minder auch die stets noch nachwachsende Jochbreite erkennen dürfen, weil in Folge dieser auch die oberen Muskelansätze weiter auseinander gebracht werden, wodurch dann die Muskeln eine Rich-

tung bekommen, vermöge welcher sie die Unterkieferhälften immer weiter auseinander zu zerren im Stande sind.

Am Unterkiefer kommt aber nicht blos die Verbreitung des Alveolarbogens, sondern auch eine Verschiebung des ganzen Knochens nach vorne in Betracht.

Während nämlich an Normal-Schädeln der zweite untere Backenzahn zwischen die zwei oberen Backenzähne eingreift, stellt sich beim Riesen, auch dann, wenn der Condyl tief hinter das *Tuberculum condyloideum* des Temporale eingeschoben ist, der dritte untere Mahlzahn zwischen dem ersten und zweiten oberen Mahlzahn ein, so dass er mindestens um die Breite eines ganzen Mahlzahnes nach vorne verschoben erscheint, namentlich linkerseits, wo alle Zähne erhalten sind. Die Verschiebung beträgt aber gewiss noch mehr, weil, wie früher angegeben, bereits auch die oberen Zähne nach vorne schief absteigend eingekeilt sind. Auch die Stellung der Schneidezähne muss in Folge dessen eine andere sein. Gleichwie die Mahlzähne des Unterkiefers jene des Oberkiefers seitlich überragen, sind die unteren Schneidezähne vor die oberen gebracht, so dass also die obere Zahnreihe allenthalben von der unteren überragt, zum Theile umgriffen ist.

Durch die Verschiebung des Unterkiefers nach vorne erklärt sich zum Theile auch das ausgewiesene so grosse Wachsthumsausmaass in der Alveolarbreite desselben, denn es ist jetzt eine Partie des Alveolarbogens in das Maass gerückt, welche, weil eine hintere, auch einen mehr offenen Bogen bildet.

Noch ist zu erklären, worin der Grund der Verschiebung der unteren Zahnreihe nach vorne zu suchen wäre. Nach meiner Ansicht liegt derselbe in dem Übermaasse des Wachsthums, welches der Ast sowohl als auch der untere Rand des Körpers erfahren. Der Unterkiefer konnte sich nämlich, da er hinten für immer bereits festgehalten aufruht, nur mehr nach vorne ausdehnen, und musste in Folge dessen den Oberkiefer, dessen Tiefe nicht um eben so viel weiter gewachsen ist, förmlich überwuchern.

Um gleich alles, was die Unterkieferbreiten betrifft, hier darzulegen, soll noch angegeben werden, dass der directe Abstand der *Foramina mentalia* auffallend vergrössert ist, in einem Maasse, wie ich ihn an einer ganzen Reihe von Normalschädeln nicht gefunden habe. Es liegt nahe anzunehmen, dass die beiden Öffnungen nur desshalb weiter von einander abstehen, weil der Winkel, in dem sich die beiden Kieferhälften am Kinne treffen, grösser geworden ist; man könnte auch daran denken, dass die beiden Hälften des Knochens durch eine, an dem vortretenden Kinne angesetzte und wie ein Keil wirkende Masse auseinander gedrängt worden sind, da die Kieferränder so schief gegen einander stehen, dass ihre unteren Ränder einen grösseren Bogen spannen, als die oberen; dennoch aber wird man zugeben müssen, dass auch die blosse Apposition neuer Lamellen auf die äussere Fläche der Kiefer die Entfernung der Kinnlöcher zu vergrössern im Stande ist. Es führen nämlich die Öffnungen nicht direct in den Alveolarcanal, wie gewöhnlich, sondern in ein Canälchen, welches sich erst allmählig und zwar in schief medialwärts gehender Richtung durch die vordere Knochenwand des Kiefers in den Alveolarcanal Bahn bricht. Wenn man nun den Abstand der inneren Öffnungen dieser Canälchen misst, kommt man auf ein Maass, welches kaum mehr von den Maassen wesentlich abweicht, welche dafür an so manchem Normalschädel sich ergeben.

Die anderen Breitenmaasse des Unterkiefers, nämlich die Abstände der Condylen und der Anguli haben im gleichen Verhältnisse wie der Abstand der Joch-Stirnbeinnaht zugenommen. Der Condyl ist nicht nur im Verhältniss zu seiner axialen Breite, sondern auch absolut von vorne nach hinten schmäler und oben beinahe kantig zugeschärft. Der Grund dieser Missbildung liegt in der Verengerung der sogenannten Pfanne, welche dieselbe durch Auftreibung des *Tuberculum glenoidale* und Verlängerung des Paukenblattes des Schläfenbeins erfahren hat.

Was endlich die anderen Dimensionen in der Breite des Oberkiefers betrifft, so ist vorerst hervorzuheben, dass die vorderen Breiten den hinteren in der Zunahme voraus sind. Der Abstand der vorderen Enden der *Fissurae infraorbitales* beträgt nämlich beim Riesen 8·2 Cent., am Vergleichsschädel dagegen nur 7·3 Cent., ergibt also einen Zuwachs um das *1·12*fache. Der Abstand der unteren

Enden der Jochkiefernähte ergibt die Zahlen 10·2 Cent. und 8·7 Cent., daher wieder einen grösseren Coëfficienten der Zunahme, nämlich *1·17*, dessen Übermaass sich natürlich auf beide *Processus zygomatici* vertheilt. An das erstere Maass schliessen sich auch noch die Coëfficienten für den Abstand der hinteren Enden der Infraorbitalcanäle mit *1·12* und der *Foramina optica* mit *1·13* an. In Betreff der letzteren muss aber gesagt werden, dass wenn ihr Abstand von der Schädelhöhle aus gemessen wird, sich kaum ein Unterschied zeigt. Die Differenz, welche das von der *Orbita* aus genommene Maass ergibt, betrifft also nur den Ausgang des Canals und deutet auf eine Verschiebung, welche dessen mediale Wand durch die Ausweitung des hinteren oberen Nasenraumes erlitten hat.

Die Breite des Nasenrückens ist nicht angewachsen, doch ist aber die *Apertura pyriformis* unten weiter geworden. Wie diese vordere Nasenöffnung, so hat auch die hintere nur unten, nicht aber oben eine Ausweitung erfahren, und desshalb sind auch die Choanen, die sonst meistens von parallel absteigenden Wänden begrenzt werden, beim Riesen durch die nach unten divergirenden Keilbeinflügel in die Trapezform gebracht.

Im Ganzen also hat die Oberkieferregion unten und in der Breite der Jochbeine mehr zugenommen, als oben und hinten.

Dass auch der Abstand der Jochbeinnähte nicht unbeträchtlich zugenommen hat, könnte auffallen beim Vergleiche mit der Stirndimension, welche dieselbe geblieben ist. Sie beruht aber auf einer blossen Verlängerung des schief lagernden Jochfortsatzes vom Stirnbein, wodurch die Jochbeine auseinander gedrängt worden sind; aber wegen der Schieflage dieser Fortsätze sind die Jochbeine auch weiter nach abwärts gebracht worden, weshalb denn auch die Stirnjochbeinnähte beim Riesen um 0·8 Cent. tiefer unter der Nasenbeinstirnnaht stehen, als am Vergleichsschädel.

Überblickt man nun den ganzen Wachsthumsvorgang der Theile des Gesichts, so kann man sagen, dass im Übermaasse des Wuchses die Höhe des Gesichtes mehr als dessen Breite und Tiefe zunimmt; dass das Übermaass des Höhenwachsthums vorzugsweise auf der Erhöhung der Mundregion beruht; dass das Übermaass der Zunahme in den Breiten zumeist nur die Stützen des Kiefergerüstes betrifft, dass der Oberkiefer im Ganzen vorne mehr als hinten, dann unten mehr als oben, am Schädelgrunde wächst, woselbst einzelne Theile gar keinen Zuwachs bekommen. In gleicher Weise stellt sich auch das Resultat in Betreff der Tiefendimensionen, von denen ebenfalls wieder die unteren das meiste, die obersten mitunter gar nichts gewinnen.

Nach allem kann man diesen Wachsthumsvorgang als mit dem normalen in Einklang stehend betrachten. Das Auffallende der Endform liegt eben nur in der von Haus aus gegebenen Ungleichmässigkeit in dem Anwachsen der einzelnen Gesichtsabschnitte, welche auch während des Übermaasses im Wachsthum zum Riesen fortdauert. Immer eilen noch einzelne Theile anderen voran, während andere zurückbleiben. Dies bedingt offenbar wieder ganz neue innere Proportionen nicht nur des ganzen Gesichts, sondern auch der einzelnen Knochen, welche sich bis zu wahren Missverhältnissen steigern.

Es ist somit beim Riesen im Obergesichte die eigentliche Kiefergegend unverhältnissmässig hoch, weshalb die Lidspalte im Übermaasse hoch über die Mundspalte zu liegen kommt. Der Oberkiefer ist ferner eingesunken; der Nasenrücken ist schneidig, dennoch die Nasenbasis breit, weil die *Apertura pyriformis* eine Ausweitung erfahren hat; die Nase geht auch in schieferem Winkel von der Stirne ab, weil die Nasenfortsätze der Kiefer nicht auseinander gewichen sind, doch aber an Breite gewonnen haben, wodurch sie genöthigt waren sich seitlich abzuwenden und so nach vorne aufzuthürmen. Die Mundregion tritt vor, ist breit aufgequollen und findet ihren Abschluss in einem hohen mächtig aufgeworfenen Kinn, welches sich aus einem massigen nach Art einer Schlittenkufe gebauchten und gebogenen Kiefer weit über die Stirne heraus hervorbäumt.

Sinnig hat Oken die Kiefer als die Extremitäten des Kopfes bezeichnet; diese also sind es, welche das höchste Wachsthumsausmaass beim Riesen erreichen. Und in der That erfreuen sich, wie später noch dargelegt werden soll, auch die Körper-Extremitäten eines namhaften Übermaasses an Wachsthum. Wie sehr die Masse der Kiefer, namentlich die des Unterkiefers angewachsen, zeigt des letzteren Gewicht, welches 143 Grammes beträgt und somit um beinahe das Dreifache gesteigert erscheint gegen das Gewicht des Unterkiefers vom Vergleichsschädel.

Damit im Einklang steht die nicht wenig vergrösserte Masse der Kaumuskeln, deren mächtige Ausbreitung durch die Erweiterung des *Planum temporale*, die verdickten und weit gebuchteten Jochbrücken, die aufgebogenen Anguli des Unterkiefers, die verdickten und verbreiterten, wie auch mit starken Rauhigkeiten besetzten *Alae pterygoideae* darthun.

Ein solches Gebiss erfordert ferner nicht nur feste, sondern auch weiter ausgebreitete Stützen am Hirnschädel. Da aber der Hirnraum, wie bereits dargethan ist, nicht zugenommen hat, so konnte die grössere Breite eben nur durch Verdickung der Schädelknochen, durch Verlängerung der verstärkten Fortsätze derselben und Ausweitung ihrer pneumatischen Räume beigebracht werden.

Was der vordere Schädelgrund aussen an Tiefe und die Basallinie an Länge gewonnen haben, fällt nur auf die Ausweitung der Stirnhöhlen, welche die vorderen Tafeln des Stirnbeins zu mächtigen *Arcus superciliares* wölben; die Räume sind bis auf eine Tiefe von 2·7 Ctm. angewachsen.

Die bereits erwähnte Verlängerung und Verdickung der Jochfortsätze des Stirnbeins verbreitert und festigt die Stützfläche des Jochbeins, gleichwie auch die starken *Alae pterygoideae* sehr widerstandsfähige Lehnen dem Oberkiefer darbieten.

Da ferner die *Spinae* der grossen Keilbeinflügel nicht weiter auseinander treten konnten, so war die Verbreiterung der Stützfläche des Unterkiefers, der sogenannten Pfanne und des *Tuberculum glenoidale* nur durch ein Anwachsen nach den Seiten zu gewinnen, wodurch aber auch der Unterkiefercondyl bis zu einer Axenlänge von 3·3 Cent. ausgestreckt worden ist.

Nothwendiger Weise hat auch das Paukenblatt des Schläfenknochens eine grössere Breite gewonnen; zugleich ist auch der Warzenfortsatz durch Ausweitung seiner pneumatischen Zellen nach allen Richtungen aufgebläht, einen mächtigen, aussen rauhen Höcker darstellend. Dies zusammen und die Ausweitung der pneumatischen Zellen der Schuppe musste den äusseren Gehörgang zu einem langen Canale umgestalten; er besitzt die Länge von nahezu 3 Cent. Auf diesen Ansätzen allein beruht also die Verbreiterung der äusseren Dimension des Riesenschädels ober dem Gehörgang und entlang der *Tubercula glenoidalia*.

Das Schädeldach des Riesen ist bis auf 1·4 Ctm., stellenweise noch mehr verdickt, woraus allein wieder sich die Zunahme mancher äusserer Durchmesser der Hirnkapsel erklärt. Es ist kaum zu bezweifeln, dass diese Wucherung der Knochentafeln hauptsächlich nur durch Auflagerungen von aussen her zu Stande gekommen ist; es sind aber gewiss auch, wenigstens an manchen Stellen auf die innere Oberfläche neue Schichten abgesetzt worden. Dies zeigt sich allenthalben an den mehr hervortretenden Begrenzungen der *Impressiones digitatae*, insbesondere aber an der Pyramide, deren Kante mehr erhaben und verdickt ist; ferner in einer tieferen Versenkung der venösen Sinus, besonders in der Flexura des *Sinus transversus* und der *Arteria meningea*. Durch diese Verdickung hat auch das Kaliber der nach aussen führenden Öffnungen der Schädelbasis eine kleine Einbusse erlitten, namentlich wieder in der hinteren Schädelgrube, und unter diesen besonders auch das *Foramen condyloideum anticum* und der *Porus acusticus internus*, der mit scharfkantigen Rändern versehen ist.

Diese bedeutende immerhin aber noch nicht krankhafte Massenzunahme der Knochen erklärt ebenfalls das beträchtliche Gewicht des ganzen Schädels, welches bis auf 1004 Grammes gesteigert ist. Dass bei allem dem die Gehörknöchelchen weder länger noch dicker geworden sind, bedarf kaum einer besonderen Erwähnung.

Im Ganzen ist dieser Schädel ein seltenes Beispiel deformer Bildung, und an und für sich schon von Interesse; ich wüsste nicht, dass eine Form dieser Art bereits beschrieben wäre. Welche aber von diesen seinen Eigenthümlichkeiten geradezu auf Rechnung des Riesenwuchses zu bringen sind, dürfte sich erst aus der Vergleichung mit anderen Riesenschädeln ergeben.

Der Schädel des „Krainers" zeigt im Ganzen etwas gefälligere Formen. Sein Hirnantheil ist mehr gerundet; Längen- und Querdurchmesser geben das Verhältniss von 19·8 Ctm. : 16·6 Ctm. = *1·19 : 1·00*; auch die Höhe des Stirnbeins und des ganzen Kopfes sind kleiner (11·9 und 12·7 Ctm.).

Die *Arcus superciliares* sind aber doch stark herausgewölbt, das *Planum temporale* über das Normale ausgebreitet.

Die Nähte des Schädeldaches sind alle geschlossen, nur die Schuppennaht und die Flügelnähte sind beiderseits offen, die Warzennaht dagegen rechterseits spurlos verstrichen.

An den inneren Durchmessern finden sich ebenfalls einige kleine Unterschiede; der Schädelraum ist etwas breiter, der betreffende hintere Durchmesser 15·2 Ctm. gross, der Stirndurchmesser 1·17 Ctm. Da der Clivus ebenfalls nach vorne ausgebogen ist, so kann der Ausfall am inneren Höhenmaasse nur auf Rechnung der Calvaria gebracht werden; dennoch ist im Ganzen der Schädelinnenraum beim Krainer beträchtlich grösser; er misst 1677 Kub.-Ctm.

In Betreff der Tiefe des ganzen vorderen Schädelgrundes sind beide Schädel einander gleich (6·2 Ctm.), nur entfällt beim Krainer für den Körper des Keilbeins eine Maassdifferenz von 2 Millim., welche derselbe zum Nachtheile des Cribrum gewonnen hat, und zwar desshalb, weil die Keilbeinhöhle sich weiter auch unter das *Planum sphenoidale* nach vorne erstreckt. Dieser Raum ist im Ganzen geräumiger als beim Grenadier, trotzdem dass sich beim Krainer dieselbe Ausweitung der Sattelgrube findet.

Der Gesichtsschädel zeigt bei etwas grösserer Länge (14·7 Ctm.) beinahe dieselbe Breite (13·7 Ctm.), ist somit auch relativ länger als beim Grenadier. Die Proportionen der inneren Längenaxe weichen nur in dem von jenen des Grenadiers ab, dass die Höhe der Mundregion noch mehr zugenommen hat, und zwar zunächst in Folge der grösseren Höhe des Unterkieferkörpers (4·6 Cmt. gegen 3·9 Ctm. des Grenadiers).

Die Basallinie ist etwas länger, dagegen der Abstand des Nasenstachels vom *Foramen magnum* kleiner, gleichwie auch der Abstand des Kinnes vom Hinterhauptloch. Die grössere Länge der Basallinie erklärt sich aus einem grösseren Sattelwinkel, welcher beim Krainer 125°, bei Grenadier aber höchstens nur 111° beträgt. Die drei Punkte des Gesichtes haben daher auch eine etwas andere Stellung; das Maass der Prognathie des Oberkiefers ist etwas herabgegangen, immerhin aber überbietet es noch das des Vergleichsschädels; der Nasenwinkel beträgt nämlich nur 65°; dennoch aber hat die Prognathie des Unterkiefers nicht viel abgenommen, da der Winkel am Kinn kaum ganz bis auf 47° hinaufgegangen ist. Es liegt dies offenbar in der grösseren Länge des Gesichtes. Das charakteristische und ungewöhnliche in der Profillinie des Gesichtes des Grenadiers ist daher beim Krainer gemildert, doch nicht beseitigt; selbst das Überlagertsein der vorderen oberen Zähne durch die unteren findet sich vor. Man kann daher auf den gleichen Wachsthumsvorgang schliessen, und in der That zeigen die Ziffern der Vergrösserungscoëfficienten vom Normalschädel aufwärts, einige Einzelheiten ausgenommen, eine mehr als annähernde Übereinstimmung.

Es lassen sich auch alle die das Übermaass des Wachsthums und die inneren Proportionen des Oberkiefers betreffenden Verhältnisse am Krainerschädel nachweisen. Das Übermaass der unteren Oberkieferhälfte, die eingedrückten *Fossae maxillares*, die weit auseinander gerückten *Processus zygomatici* der Oberkiefer, die langen, schief stehenden *Processus zygomatici* des Stirnbeins, die Schiefstellung der Alveolen, all' das wiederholt sich. Nur die Nase ist oben breiter, und der innere Abstand der *Foramina optica* grösser, doch wieder nur in einem Maasse, wie es auch an Normalschädeln anzutreffen ist; es sind auch die Papierplatten des Siebbeins mehr als beim Grenadier in die Augenhöhlen vorgebuchtet.

Der Hauptunterschied des Gesichtes am Krainer liegt im Unterkiefer. Es sind zwar die charakteristischen Kennzeichen des Wachsthumsübermaasses nicht zu verkennen, doch sind gewisse monströse Beigaben beseitigt. Es ist die Form des Unterkiefers reiner, die Anguli sind schärfer, stehen daher nicht so weit ab, der untere Rand ist nicht so massiv und nicht im Bogen gekrümmt: er ist aber immer noch nach vorne verschoben und im Alveolarbogen breiter als der Oberkiefer. Die veränderten Proportionen der Höhenmaasse am Körper in Folge des ungleich mehr fortgeschrittenen Wachsthums des Alveolartheiles sind an diesem Kiefer ganz deutlich zu erkennen. Es beträgt nämlich der Abstand des *Foramen mentale* vom Alveolarrande 2·5 Ctm., vom unteren Rande nur 1·7 Ctm. Beide Hälften verhalten sich also zu einander wie *1·47 : 1*, während am Normalschädel häufig genug das Loch in die Mitte der Höhe zu liegen kommt, und nur äusserst selten so, dass die Differenz beinahe ein Drittel der Höhe beträgt, und gerade diese Schädel zeichnen sich durch mächtige Kiefer aus.

Auch die Verdickungen der Knochen der Calvaria, die Auflagerungen neuer Massen auf die innere Fläche der Schädelknochen finden sich; es ist sogar die Kronennaht innen mit ziemlich zahlreichen, wenn auch kleineren Osteophyten besetzt. Im Gesammtgewicht des Schädels übertrifft der Krainer sogar den Grenadier; es beträgt 1041·8 Grammes.

Der dritte Riesenschädel, den ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, ist der des Innsbrucker Skeletes.

Sein Hirnschädel ist nur ein klein wenig länger und breiter als der des Grenadiers, zeigt daher in der Vogelsicht annähernd dieselbe mässig längsovale Form, doch bei etwas verkleinerter Höhe. Dennoch aber macht er noch mehr den Eindruck geringen Kalibers desshalb, weil die Basilarlinie, also der Vorderschädel um einen ganzen Centimeter verkürzt ist, gleichwie auch die Stirne; um so mehr auch, weil sein schiefer Höhendurchmesser noch um einige Millimeter länger ist.

Die grosse Länge dieses Höhendurchmessers verdankt der Schädel nicht der Stirne, welche annähernd gleich hoch ist, wie beim Grenadier, vielmehr dem sehr langen Gesichte, welches bis auf 15·7 Ctm. angewachsen ist. Es sind auch alle nach der Höhe geordneten Knochen, Ober- und Unterkiefer länger als am Grenadier, der erstere sogar 9·7 Ctm. lang, also um mindestens einen Centimeter länger, der letztere immer noch 4·1 Ctm. hoch. Auch die inneren Proportionen des Oberkiefers entsprechen jenen des Grenadiers; es misst nämlich der Kiefer vom *Foramen infraorbitale* abwärts 4·9 Ctm., wäre also kaum länger zu nennen, doch ist zu berücksichtigen, dass das Loch weiter vom Infraorbitalrande abliegt (1·3 Ctm.) als beim Grenadier, bei dem es kaum 0·8 Ctm. davon entfernt ist. Es ist nämlich die pneumatische Kieferhöhle gerade oben sehr stark aufgebläht und buchtet die vordere Kieferlamelle beträchtlich aus. Die zwei Theile vom Infraorbitalrande gemessen zeigen daher eine noch etwas weiter fortgeschrittene Disproportion als am Grenadier, trotzdem dass auch die Nasenhöhe um einige Millimeter zugenommen hat.

Das Gesicht ist schon durch sein absolutes Maass länger, macht aber noch mehr diesen Eindruck, weil es in der Breite geradezu herabgesetzt ist, nicht nur in der der Stirne, sondern auch in dem Abstande der Stirnjochbeinfortsätze, welche letztere nur wenig divergiren und desshalb vermuthen lassen, dass auch die Breite zwischen den Jochbeinen, welche fehlen, etwas kleiner, gewiss aber nicht grösser war als am Grenadier. Die untere Gesichtsbreite zwischen den Winkeln der Unterkiefer und die hintere zwischen den Condylen hat nicht abgenommen, so dass man auch in Bezug auf diesen Schädel sagen kann, dass seine Gesichtsbreiten gegenüber jenen des Vergleichsschädels unten und hinten am meisten zugenommen haben. Auch die Länge des Unterkiefers, am Rande sowohl als auch am Aste gemessen ist im Wesentlichen dieselbe; im Verhältnisse zur grossen Länge des Gesichtes erscheint sie allerdings herabgesetzt.

Worin sich der Schädel von dem des Grenadiers zu seinem Vortheile unterscheidet, das ist die grössere Regelmässigkeit der Form des Unterkiefers und die geringe Breite des unteren Alveolarbogens, die nur 6·9 Ctm. misst, ob in Folge des Verlustes der Mahlzähne, oder schon von Haus aus, lässt sich nicht ent-

scheiden. Im Ganzen also wäre der Unterkiefer regelmässiger, ist auch in der Masse nicht so plump, immerhin aber zeigt er noch die charakteristischen Merkmale des abnormen Kieferbaues des Grenadiers.

Wie in den Einzelheiten, so liegt auch im ganzen Aufbau des Gesichtes derselbe Charakter, der sich am Krainer und Grenadier bemerkbar gemacht hat. Wie die beiden anderen Schädel, ist auch dieser in der Oberkiefergegend prognath, sein Nasenwinkel misst 69°, sein Winkel am Nasenstachel ebenfalls 69°. Die Ursache der Prognathie liegt da weniger in einer grossen Länge der Nasenstachel-Hinterhauptlinie, als vielmehr in der auffallenden Kürze der Basallinie, und der Winkel wäre noch grösser, wenn er nicht durch die besondere Länge der Nase herabgemildert wäre. Auch die Prognathie des Unterkiefers ist bedeutend genug, ja grösser noch als beim Grenadier, da der Winkel am Kinn nur etwa 39° misst.

Bei der Orientirung des Schädels nach der als horizontal angenommenen Nasenstachel-Hinterhauptlinie tritt das Kinn mächtig hervor, und die gerade Profillinie des Gesichtes ist in sehr schief absteigende Richtung gebracht, mit derselben Neigung, welche der Grenadierschädel zeigt. Die Profillinie des Gesichtes ist auch am Nasenstachel gebrochen, doch so, dass durch beide Hälften ein nach hinten offener, sehr stumpfer Winkel gebildet wird.

Von diesem Riesen hat sich das Porträt erhalten, und dieses gibt uns Gelegenheit, zu untersuchen, wie die Gesichtszüge unter dem Einflusse des Wachsthumsübermaasses des Skeletes sich ausgebildet haben. Ich habe schon in der Einleitung bemerkt, dass die gefundenen Knochen zweifellos das Skelet sind des historisch bekannten und in Ambras porträtirten Waffenträgers des Erzherzogs Ferdinand von Tyrol, Namens Giovanni Bona. Die Maasse der einzelnen am Bilde zugänglichen Gesichtstheile stimmen auch vollkommen mit jenen des Schädels überein. Tab. V.

Das auffallendste in dem langen verhältnissmässig schmalen Gesichte ist das Missverhältniss der an sich nicht niedrigen Stirne; sind ferner die mächtigen, aufgeworfenen Lippen, das aufgedunsene fleischige Kinn, die Massenanhäufung am Kieferwinkel, der auffallend grosse Abstand der Lidspalte von der Mundspalte, der schneidend enge Nasenrücken und die trotzdem so breite Nasenbasis mit wulstigen weit offenen Flügeln. All' das lässt sich als geradezu mit dem Skeletbau im Einklang stehend schildern. Nur für die so auffallende Verdickung der Nasenflügel und Lippen lässt sich kein Causalnexus mit dem Riesenwuchse ermitteln, dennoch aber möchte ich ihn als zu den charakteristischen Merkmalen der wahren Riesenphysiognomien rechnen, denn sie finden sich auch in dem anderen Riesenporträte, wenn auch nicht in der gleichen Form, Tab. VI, und ich habe sie auch an zwei lebenden Riesen beobachtet, namentlich an einem kaum dem Knabenalter entwachsenen, bei welchem sich die Lippen förmlich rüsselartig hervorwölbten [1]).

Hinreichend deutlich ist im Bilde eine beiderseits neben dem Nasenrücken, etwas unter dem Lidwinkel befindliche Wölbung angedeutet, in welcher die vorhin erwähnte Auftreibung der pneumatischen Kieferhöhle zum Ausdruck gebracht ist.

Das matte, schläfrige Auge dieses Bildes habe ich ebenfalls an dem lebenden jüngeren Riesen wiedergefunden, der kaum das Bischen Energie aufzubringen vermochte, um sich von seinem hohen Sitze zu erheben.

Die Warzenfortsätze, die Keilbeinflügel, die Rauhigkeiten am Hinterhaupte sind am Kopfe des Innsbrucker Riesen ebenfalls gross, die *Spina occipitalis* zu einem Fortsatze ausgewachsen. Alle pneumatischen Räume sind ausgeweitet und aussen durch Buchten markirt, der äussere Gehörgang verlängert und von vorne nach hinten bedeutend verengt, eine länglich-ovale Lücke darstellend. Dennoch aber ist die Calvaria nicht in dem Maasse verdickt, wie in den beiden anderen Fällen, der ganze Schädel daher auch nicht so schwer.

---

[1]) Die von L. Meyer beschriebenen mit *Crania progenaea* behafteten Individuen (Griesinger's Archiv, 1. Bd. p. 96) zeigten eine herabhängende, halb umgeklappte Unterlippe und einen Gesichtsschnitt, der einige Ähnlichkeit hat mit jenen Gesichtern, die als Kalenderzeichen des zu- und abnehmenden Mondes gebräuchlich sind, also Formen, die auch bei den Riesen sich finden. Hieraus dürfte zu folgern sein, dass dieselben geradezu nur von der Deformität des Unterkiefers bedingt werden.

Da es nicht gestattet war, den Schädel zu öffnen, musste ich, um die Beschaffenheit der Sattelgrube kennen zu lernen, mir mit Hilfe eines durch das Hinterhauptloch eingeschobenen Spiegelsegmentes die Schädelbasis zur Ansicht bringen. Auf diese Weise konnte ich mich überzeugen, dass auch in diesem Falle die Sattelgrube bis an die *Sulci optici* erweitert, die Sattellehne verdünnt und scheinbar zurückgebogen ist — daher derselbe Befund, wie beim Grenadier und Krainer.

Durch Herrn Prof. Landzert bin ich im Besitze genauer, nach der Lucae'schen Methode entworfener Abbildungen des Schädels des Petersburger Riesen, und kann daher auch über diesen Schädel genauere Angaben machen.

Der Hirnschädel ist im ganzen grösser; er ist bei gleicher Höhe etwas länger, auch breiter, insbesondere an der Stirne; sein Schädeldach bildet ein gefälligeres Oval, als beim Grenadier, und der Schädel ist mehr dem des Krainers ähnlich. In Bezug auf den schiefen Durchmesser hält er aber die Mitte zwischen Beiden.

In der Form des Gesichtes sind abermals wieder alle jene Eigenthümlichkeiten zu erkennen, ja ganz scharf ausgeprägt, welche an den drei früher beschriebenen Schädeln als charakteristisch sich ergeben haben. Das stark verlängerte Gesicht mit der unverhältnissmässig hohen Mund- und Kinnregion kehren wieder, gleich wie auch die übermässige Länge des Unterkiefers längs dem Ast so wie auch am unteren Rande. Der Unterkiefer hat daher auch an diesem Schädel den Oberkiefer überwuchert, er ist beträchtlich vorwärts geschoben, und seine Schneidezähne überragen ebenfalls wieder die des Oberkiefers. Der ganze massig aufgetriebene Knochen ist überdies auch in der Form im höchsten Grade verbildet, mehr noch als beim Grenadier. Ein Winkel existirt an ihm gar nicht, indem der Übergang vom Körper zum Ast in einem weit offenen Bogen geschieht; der Vergleich mit einer Schlittenkufe passt hier bis auf's genaueste. Die briefliche Mittheilung gibt noch an, dass die Anguli nach Innen eingerollt sind.

Ich glaube daher nicht zu irren, wenn ich annehme, dass auch in diesem Falle der Alveolarbogen des Unterkiefers den des Oberkiefers im ganzen Umfange überragt hatte.

Es finden sich daher alle jene Merkmale wieder, welche eine übermässige Prognathie des Ober- und Unterkiefers kennzeichnen.

Der Nasenwinkel misst hier 72°, während der Kinnwinkel dagegen bis auf 42° herabgegangen ist. Die gerade Profillinie des Gesichtes ist ebenfalls bedeutend schief gelegt und auch am Nasenstachel so gebrochen, dass ihre Hälften einen nach vorne offenen Winkel begrenzen.

Die Schädelknochen, namentlich die des Hinterhauptes, sind ebenfalls sehr dick, die pneumatischen Räume des Stirnbeines weit ausgedehnt; der Warzenfortsatz massig aufgetrieben, so dass diese Fortsätze in der Ansicht von hinten zwei bis 3·7 Ctm. breite Pfeiler darstellen.

Unter den Abbildungen, die mir Herr Prof. Landzert zuzusenden die Güte hatte, befindet sich auch die Aufnahme eines sagittalen Durchschnittes. Aus diesem ersehe ich, dass der vordere Abschnitt der Schädelbasis kaum länger ist als beim Grenadier, dass am Cribrum eine Einsenkung besteht, wie beim Krainer, dass der Clivus ebenfalls gebogen ist, dabei aber der Körper des Keilbeins an Dimensionen, namentlich von oben nach unten eingebüsst hat.

Besonders werthvoll ist die Durchschnittszeichnung, weil sie mir auch über die Beschaffenheit der Sattelgrube vollständige Aufklärung gegeben hat. Dieselbe Ausweitung der Sattelgrube, die ich beim Krainer, Grenadier und dem Innsbrucker Riesen angetroffen habe, findet sich auch hier wieder. Die Sattelgrube ist bis an den *Limbus sphenoidalis* vorgebaucht, die Sattellehne verdünnt und etwas nach vorne übergebogen, so dass der Raum in sagittaler Richtung sich bis auf 2·2 Ctm. ausgedehnt zeigt und eine Tiefe von ungefähr 1·9 Cmt. erreicht. Vom pneumatischen Raum des Keilbeinkörpers ist nur vorne am *Limbus* etwas zu sehen, im eigentlichen Körper scheint er ganz zu fehlen oder höchstens auf einige kleinere Zellen reducirt zu sein.

Wenn es nun erlaubt ist, aus der Untersuchung von bloss vier Exemplaren die gemeinsamen Merkmale der Formen herauszuholen und darauf schon einen Schluss auf die charakteristische Gestaltung des Riesenschädels zu bauen, und ich glaube, dass es diesfalls zulässig ist, da die Übereinstimmung bis an Einförmigkeit grenzt, und die Gestaltung so weit abliegt von dem Gewöhnlichen, so dürfte mit den folgenden Punkten das Wesen dieser eigenthümlichen Formation zu bezeichnen sein.

1. Relativer Rückstand in dem äusseren Umfange des Hirnschädels, dessen Ausmaass für das Nervensystem um so niedriger anzuschlagen ist, als durch die mitunter mächtige Verdickung der Knochentafeln der Hirnraum noch weiter verengt ist; überdies auch das absolute Maass des Hirnraumes kaum das gewöhnliche Mittelmaass erreicht. Was ich sonst noch in der Literatur über Riesen verzeichnet gefunden habe, stimmt mit dem Obigen überein.

2. Ein merkwürdiger Befund betrifft die Ausweitung der Sattelgrube. Dass dieselbe mit einer Entartung der *Hypophysis cerebri* in Verbindung zu bringen, dürfte zweifellos sein; den Causalnexus aber dieser Entartung mit der deformen Bildung des Schädels und der Riesenhöhe des ganzen Körpers zu ermitteln, dürfte sich wohl kaum so bald realisiren lassen.

Bemerken will ich noch, dass ein *Canalis basi-pharyngeus* zwar angedeutet ist durch die Anwesenheit eines Grübchens, derselbe aber nichts ungewöhnliches darbietet.

3. Die inneren Proportionen des ganzen Antlitzes sind der Art geändert, dass der Gesichtsantheil des Schädels den Stirnantheil noch in viel höherem Maasse überbietet, auch absolut grösser ist, als bei Männern mittlerer Taille.

4. Der Grund davon liegt in dem unverhältnissmässig gesteigerten Wachsthum der Kiefer, worin wieder der Unterkiefer den Oberkiefer überbietet. Der Unterkiefer wächst nämlich in allen drei Dimensionen im Körper und im Aste mehr als der Oberkiefer bis zu monströser Grösse und Gestalt und überwuchert denselben derart, dass sein Alveolarfortsatz allenthalben mitunter in weitem Bogen den des Oberkiefers überragt. Ich kann diesen Befund als Charakteristikon für den Riesenschädel noch weiter begründen durch die gefälligen Mittheilungen des Herrn Prof. Reichert, denen zufolge an dem Schädel des einen Riesen-Skeletes, Nr. 3039 des Berliner Museums ebenfalls die Schneidezähne des Unterkiefers jene des Oberkiefers nicht unbeträchtlich überragen, und der Alveolarrand des Unterkiefers den des Oberkiefers in weitem Bogen umgreift; an dem Schädel des Skelets Nr. 3040 mindestens die Backenzähne des Unterskiefers seitwärts etwas über die des Oberkiefers hinausstehen.

5. Auch in den Theilstücken des Gesichtes sind die Proportionen andere. Es ist die Mundregion beider Kiefer (Alveolarrand derselben), welche nebst dem Unterkieferast das meiste an Höhe ansetzt. Es ist ferner der Körper des Oberkiefers mehr nach der Höhe angewachsen, als das freie Stück des Nasenfortsatzes, so dass die Höhe der Augengegend beträchtlich hinter den unteren Gesichtstheilen zurückbleiben musste.

Auch an den Berliner Skeleten lässt sich dieses Verhältniss constatiren. Am Skelet Nr. 3039 misst die Höhe der Mundregion 7·6 Ctm., bei der vollen Gesichtslänge von nur 13·4 Ctm. und dem schiefen Kopfdurchmesser von 24·5 Ctm. Am Skelet Nr. 3040 entfallen von der vollen Gesichtslänge von nur 12·7 Ctm. ebenfalls 7·4 Ctm. auf die Höhe der Mundregion bei einem schiefen Kopfdurchmesser von nur 22·0 Ctm.

6. Die unteren Gesichtstheile sind auch nach der Tiefe vielmehr ausgewachsen als die oberen. Es liegt dies darin, dass die vordere Schädelbasis keine grössere Tiefe erreicht als die des Mannes von gewöhnlicher Grösse, und begründet eine ganz auffällige Veränderung in den Lagebeziehungen der Gesichtstheile zu einander und zu dem Schädel. Es kommt nämlich die gerade Profillinie in eine ungewöhnlich schiefe Lage, so dass, wenn der Schädel um die Nasenstachel-Kinn-Linie als Horizontale orientirt wird, das Kinn sehr weit und selbst der Nasenstachel nicht unbeträchtlich vor die Verticale der Stirne zu liegen kommt. Die Prognathie der beiden Kiefer beträgt daher beim Riesen vielmehr als beim Manne von mittlerer Körperhöhe. Meistens bricht die durch den Nasenstachel gelegte

Profillinie des Gesichtes in zwei Stücke, welche dann in einem nach vorne offenen Winkel zusammentreten.

Worin der Grund der Schieflage der Profillinie liegt, ist aus dem in pag. 29 entworfenen Schema leicht zu ersehen; es ist nur das Übermaass in der Länge des Unterkiefers, weil die beiden anderen, hier in Betracht kommenden Dimensionen nicht in dem Maasse variiren, wie die Unterkiefer-Dimension. Desshalb vorzugsweise hebt sich der Krainer von den anderen drei Schädeln ab; denn sein Abstand des Kinnes vom Hinterhauptloch ist der kleinste, und zwar desshalb, weil der untere Rand des Unterkiefers kürzer ist und in den obwohl langen Ast mit einem schärferen Winkel übergeht.

In welchem Verhältnisse die Höhen und Tiefen in verschiedenen Combinationen ihrer Maasse den Grad der Prognathie und der Schieflage der Gesichtslinie bestimmen, ist am besten aus dem Schema — pag. 29 — zu ersehen.

7. Ich zweifle nicht, dass auch die Verdickung der Schädelknochen, die Ausweitung der pneumatischen Räume, die Auftreibung der Muskelfortsätze, die Ausweitung des *Planum temporale* constante Merkmale sind der Riesenschädel, da sie offenbar im Zusammenhange stehen mit der übermässigen Ausbildung des Kiefergerüstes und des dazu gehörigen Muskelapparates.

8. Als constante Folge dieser Verdickungen ist ferner zu betrachten: Die Verlängerung des äusseren Gehörganges, die mitunter auch eine Verengerung desselben mit sich bringt. Die Vertiefung der Gefässfurchen und Verengerung mancher Nervenöffnungen an der Schädelbasis dürften häufig genug auch zu finden sein, bestimmt dann, wenn auch die innere Schädellamelle in den Verdickungsprocess einbezogen worden ist.

9. Durch das Porträt des Innsbrucker Riesen bin ich wie gesagt auch auf einige Eigenthümlichkeiten der Weichtheile aufmerksam geworden, nämlich die Schwellung der Lippen, und der Nasenflügel. Obwohl kein unmittelbarer Zusammenhang dieser Abnormität mit dem Skeletwachsthum darzulegen ist, dürfte doch ein solcher anzunehmen und diese Eigenthümlichkeit ebenfalls als Merkmal des Riesen, mindestens des riesigen Wachsthums der Kiefer zu betrachten sein. Ich habe mich dabei auch auf den lebenden jungen Riesen berufen, an welchem diese Schwellungen ebenfalls zu sehen waren. Ich beziehe mich nun noch auf einen dritten, dazu exquisiten Fall, nämlich auf den über 8 Schuh hohen Riesen, dessen Portrait ebenfalls im Schlosse Ambras conservirt ist. Ich thue das einerseits, um darzuthun, dass auch in dem Gesichte dieses Mannes dieselben Schwellungen der Weichtheile auffallend genug wahrnehmbar sind, wenn auch die Lippen in anderen Formen auftreten, andererseits auch um im Rückschluss auf das Skelet darzuthun, dass auch dieser Mann von ausserordentlichen Körperhöhe mit der als typisch geschilderten Formation des Schädels ausgestattet war. Es sind dieselben inneren Proportionen der Gesichthöhe, dieselbe niedrige Stirne, kaum von einer grösseren Höhe als die des Grenadiers, dasselbe Missverhältniss im Abstande der Liedspalte vom Munde, dieselbe Prognathie der ganzen Mundregion, das Hervortreten des Kinns, die mächtige Auftreibung der Kieferwinkel, und was noch hinzukommt, das Hervorquellen der Zunge aus dem Munde, sei es, dass auch die Zunge geschwellt war, sei es, dass sie sich zwischen den nicht anschliessenden Reihen der oberen und unteren Schneidezähne hervorgedrängt hatte. Was diesen Riesen von den anderen vortheilhaft auszeichnet, das ist die breite Stirne, die breite Nase und die Energie im Blick des offenen Auges. Sollte ich ihn mit einem der Untersuchten vergleichen, so würde ich ihn am meisten noch dem Krainer ähnlich halten.

Die Dimension vom äusseren Gehörgange zum Niveau des *Manubrium sterni* berechtigt anzunehmen dass der Hals dieses Riesen unverhältnissmässig lang war, obgleich derselbe in der vorderen Ansicht vielleicht sogar verkürzt erscheinen müsste, weil bei senkrechter Einstellung der Gesichtlinie der Unterkiefer ein ganzes Stück der Halswirbelsäule bedecken muss.

So constant der Hirnschädel in relativem Maass bei Leuten mit hoher Taille verkleinert erscheint, so kann derselbe ausnahmsweise doch einen absoluten Umfang besitzen, der auch für Männer mittlerer Taille als ein nicht gewöhnlicher, jedenfalls das Mittelmaass überragender verzeichnet werden müsste. Ein so grosser Schädel findet sich an dem Skelet des „Wichsmachers“ (Nr. 69 des Wiener Uni-

versitäts-Museums). Gleich muss ich aber hinzufügen, dass dieses Skelet unter allen den grossen von mir untersuchten Skeleten das kleinste ist, und dass der Schädel in keiner Weise an den so charakteristischen auf den monströsen Formverhältnissen des Unterkiefers beruhenden Riesentypus errinnert. Der Unterkiefer misst nämlich an seinem unteren Rande nur 8·7 Ctm., sein Ast nur 7·6 Ctm., Ast und Körper gehen in deutlich gebrochenem Winkel in einander über; die Anguli sind nur 10·0 Ctm., und die Condylen nur 12·8 Ctm. von einander entfernt. Die unteren Schneidezähne schliessen hinter den oberen an den Oberkiefer an, und der untere Alveolarbogen ist, so weit dies bei dem Mangel aller hinteren Zähne des Unterkiefers möglich ist zu beurtheilen, nicht breiter als der des Oberkiefers.

Der gerade, der grösste quere und der Höhendurchmesser des Schädels verhalten sich wie 19·3 Ctm., 15·8 Ctm. und 13·0 Ctm., dazu die Stirnbreite von 14·1 Ctm. Der Raum fasst 1844 CCtm. Das Gewicht beträgt 1146 Grammes, und weisst darauf hin, dass die Knochenmasse verdichtet ist, auch sind stellenweise Verdickungen der Schale, überdies Auftreibungen der Fortsätze namentlich am Hinterkopf und Erweiterungen der Stirnhöhlen vorhanden. Dies erinnert zwar an Riesenschädel, doch aber mehr an den festen Knochenbau des Skelets.

Worin der Schädel sich vor anderen gewöhnlichen auszeichnen dürfte, wäre einzig und allein die grössere Länge des Gesichtes. Dasselbe hat nämlich bei der Länge von 14·4 Ctm. nur die Breite von 12·5 Ctm. und die inneren Proportionen der Länge sind ungewöhnliche und sprechen für einen ungewöhnlichen Fortgang des Wachsthums. Es ist nämlich die Mund-Kinnregion beträchtlich höher, 8·3 Ctm.; die Nase misst 6·4 Cent. und der ganze Oberkiefer 8·7 Ctm., wovon 4·8 Ctm. auf die untere Hälfte entfallen.

Wegen des beträchtlich herabgesetzten Abstandes des Kinns vom *Foramen occipitale* ist die Prognathie des Unterkiefers so sehr vermindert, dass die gerade Gesichtslinie wieder die beinahe ganz normale senkrechte Lage annehmen konnte, wesshalb sich denn auch der Schädel in der Figur auf Pag. 29, wo sein Schema mit Nr. 5 bezeichnet ist, von der ganzen Gruppe der vier anderen Riesenschädeln absondert. Die Prognathie des Oberkiefers hat dabei auch etwas abgenommen, weil der Abstand des Nasenstachels vom Hinterhauptloch mehr zurückgegangen ist als die Länge der Basallinie. Immerhin aber ist der Nasenwinkel noch 65° offen. Desshalb und wegen der Kürze des Unterkiefers erscheint die Gesichtslinie am Nasenwinkel der Art gebrochen, dass diese ihre zwei Theile wieder zu einem nach hinten offenen Winkel zusammentreten.

Die gänzliche Umgestaltung der Gesichtsbildung forderte dringend zur Untersuchung der Sattelgrube auf. Mittelst eines hinreichend grossen Spiegels, der durch das Hinterhauptloch eingeführt war, verschaffte ich mir eine vollständige Ansicht der Schädelbasis und erkannte, dass eine Ausweitung der Sattelgrube an diesem Schädel nicht vorhanden ist. Es ist der sogenannte Sattelknopf vollständig erhalten, die Sattellehne wie gewöhnlich gestaltet und hinreichend dick. Es weicht somit dieser Schädel auch darin wieder von den anderen Riesenschädeln ab. Sollte man da nicht vermuthen, dass die Ausweitung der Sattelgrube nur an solchen Schädeln zu finden sein dürfte, deren Unterkiefer nach Grösse und Form monströs gestaltet ist, beide Befunde daher in irgend einem Causalnexus zu einander stehen? Jedenfalls berechtigt die Verschiedenheit des Befundes zu der Aufstellung von zwei Formen des Riesenschädels, einer normalen und einer pathologischen, von denen die erste noch bei einer Leibeshöhe von 6½ Schuh möglich ist. Weiteren Untersuchungen muss es vorbehalten bleiben zu entscheiden, ob bei noch weiter reichendem Grössen-Excesse ausschliesslich nur die zweite Form vorkommt, oder ob sich auch die erste findet; dabei dürfte die Beschaffenheit der Weichtheile, wenn es sich um lebende Individuen handelt, nicht ausser Acht gelassen werden.

Von besonderem Interesse wäre daher die genauere Untersuchung des Schädels von dem 8 Fuss 6 Zoll englisch grossen Irish Giant des Trinity College in Dublin. Es wäre wichtig zu wissen, wie sich bei diesem so ausserordentlich grossen Manne die inneren Proportionen des Schädels stellen, wie die Kiefer und die Sattelgrube gestaltet sind.

Von dem 8 Fuss 2 Zoll englisch hohen Skelete des Ch. Byrne, des irischen Riesen im Hunter'schen Museum (verzeichnet sub Nr. 5905 A.) gibt der Catalog ausdrücklich an, dass der Oberkiefer, insbesondere aber der Unterkiefer mächtig entwickelt ist. Wie ich aus der von Herrn Dr. Junker mir freundlichst mitgetheilten Profilskizze ersehe, greifen die Schneidezähne in einem scharfen Winkel nach vorne convergirend auf einander, und das gerundete Kinn tritt weit hervor. Hieraus, gleich wie auch aus den Angaben über den Schädel, dessen Cranium einen Umfang von 59·7 Ctm. zeigt, lang und eng ist, mit schmaler zurückweichender Stirn und dem mässigen Cubikinhalt möchte ich vermuthen, dass sich bei genauerer Untersuchung die Sattelgrube ebenfalls ausgeweitet vorfinden dürfte. Denselben Befund dürfte auch das zweite daselbst befindliche Riesenskelet von 6 Fuss 9 Zoll (verzeichnet sub 5905 B.) darbieten, da auch an diesem die Kieferregion mächtig ausgebildet ist und vortritt, obgleich das Kinn schief nach hinten abfällt. Nach dem Umfange ihres Schädels, mit 58·1 Ctm. angegeben, dürfte die Lappin am ehesten mit dem Krainer zu vergleichen sein.

Die anderen Charaktere der Riesenschädel, namentlich das lange Gesicht, die hohe Mundregion finden sich wohl auch bei Männern von mittlerer Körperhöhe, dürften aber doch, wie ich glaube, nur bei jenen zu finden sein, welche sich durch eine schlanke Taille und besonders lange untere Extremitäten auszeichnen. Sie finden sich auch bei dem nicht ganz 6 Fuss hohen, doch sehr schlanken Gensdarmen, dessen Schädel folgende Maasse zeigt.

Gerader, grösster querer und Höhendurchmesser haben 18·0 Ctm., 14·5 Ctm., 12·1 Cmt. Länge; die Stirnbreite ist 12·4 Ctm., die Stirnhöhe 11·9 Ctm., die Gesichtslänge 12·3 Ctm., die Jochbeinbreite 11·8 Ctm.; der Oberkiefer ist 7·6 Ctm. lang, wovon 5·8 Ctm. auf die ganze Nase und 1·8 Ctm. auf den Alveolarsaum entfallen; seine obere Hälfte misst 3·8 Ctm. und gleichviel die untere, er ist daher in gleiche Hälften getheilt. Die Höhe der ganzen Mundregion beträgt 6·4 Ctm., die Länge des Unterkieferrandes 8·3 Ctm., aber die des Astes nur 6·5 Ctm. Der vordere Schädelgrund ist 6·2 Ctm. lang, die Sattelgrube normal.

Die Knochenmasse des Schädels ist hinreichend entwickelt, die pneumatischen Räume etwas ausgeweitet.

Im Ganzen also zeigt der Schädel des Gensdarmen eine Mittelform, die sich nur durch ein langes Gesicht von der Mehrzahl einigermassen abhebt.

3. Thorax.

Vorerst folgt der normale Entwicklungsgang der einzelnen Rippe.

Tab. C.

	Einige Tage altes Kind	3 Jahre altes Kind	*Coëfficient*	15 Jahre alter Knabe	*Coëfficient*	Mann	*Coëfficient*	*Gesammt-Coëfficient*	Krainer	*Coëfficient*	Grenadier	*Coëfficient*
Dritte Rippe.												
Ganze Länge	8·3	14·5	*1·74*	22·6	*1·55*	27·1	*1·19*	*3·26*	37·2	*1·37*	37·6	*1·38*
Collum	1·4	1·9	*1·35*	2·3	*1·21*	2·9	*1·26*	*2·07*	3·7	*1·27*	4·1	*1·41*
Vom Tuberculum zum Angulus	1·1	1·6	*1·45*	2.1	*1·31*	2·4	*1·14*	*2·18*	2·9	*1·20*	2·8	*1·16*
Corpus	5·8	11·0	*1·89*	18·2	*1·65*	21·8	*1·19*	*3·75*	30·6	*1·40*	30·7	*1·40*

	Einige Tage altes Kind	3 Jahre altes Kind	*Coëfficient*	15 Jahre alter Knabe	*Coëfficient*	Mann	*Coëfficient*	*Gesammt-Coëfficient*	Krainer	*Coëfficient*	Grenadier	*Coëfficient*
Sechste Rippe.												
Ganze Länge	9·2	17·7	*1.92*	26·1	*1·47*	31·4	*1·20*	*3·41*	43·3	*1·37*	44·9	*1·42*
gleich 100·0	*100·0*	*100·0*		*100·0*		*100·0*			*100·0*		*100·0*	
Collum	1·5	2·2	*1·46*	2·5	*1·13*	3·0	*1·20*	*2·00*	3·7	*1·23*	4·0	*1·33*
reducirt	*16·3*	*12·4*		*9·6*		*9·5*			*8·5*		*8·9*	
Bis zum Angulus	1·4	2·3	*1·64*	*3·2*	*1·39*	4·0	*1·25*	*2·85*	5·4	*1·35*	5·2	*1·30*
reducirt	*15·2*	*13·0*		*12·3*		*12·7*			*12·5*		*11·6*	
Corpus	6·3	13·2	*2·09*	20·5	*1·55*	24·4	*1·19*	*3·87*	34·2	*1·40*	35·7	*1·46*
reducirt	*68·5*	*74·6*		*78·5*		*77·7*			*79·0*		*79·5*	
Siebente Rippe.												
Ganze Länge	9·1	16·8	*1·84*	25·5	*1·51*	30·2	*1·18*	*3·31*	44·4	*1·47*	43·1	*1·42*
Collum	1·5	2·0	*1·33*	2·4	*1·20*	3·0	*1·25*	*2·00*	3·8	*1·26*	4·0	*1·33*
Bis zum Angulus	1·4	2·2	*1·57*	3·5	*1·59*	4·1	*1·17*	*2·92*	6·1	*1·48*	5·7	*1·39*
Corpus	6·2	12·6	*2·03*	19·6	*1·55*	23·1	*1·17*	*3·72*	34·5	*1·49*	33·4	*1·44*

In Betreff des Längenwachsthums der Rippen lässt sich darthun, dass von den drei Abschnitten derselben, welche durch das *Tuberculum* und den *Angulus* sich von einander abgliedern, der vorderste Abschnitt, der eigentliche Körper das meiste ansetzt, auf diesen folgt das mittlere Stück und auf dieses erst das *Collum*, welches mit dem kleinsten Coëfficienten zunimmt. Es reihen sich nämlich die Gesammtcoëfficienten so:

	Hals	Mittelstück	Körper
An der 3. Rippe	2·07	2·18	3·75
„ „ 6. „	2·00	2·85	3·87
„ „ 7. „	2·00	2·92	3·72

Die Hälse sind daher jene Theile der Rippen, welche bei der Geburt bereits verhältnissmässig weiter in der Entwicklung fortgeschritten sich zeigen, als die zwei anderen Rippentheile.

Es wird dieses Ergebniss wohl kaum beanständet werden können, trotz so mancher Schwankungen, welche sich in der Tabelle, namentlich für die Zeit nach dem Eintritte der Pubertät finden, wenn berücksichtigt wird, dass gerade in diese Zeit die Ausbildung von individuellen Grössen- und Formverschiedenheiten des Brustkorbes fällt, und dass gerade in den ersten Bildungsstadien die Unterschiede sogar in grossen Ziffern hervortreten. Diese Ungleichmässigkeit im Längenwachsthum der einzelnen Rippenstücke beim Abgange aller Epiphysenfugen in der Continuität dieser Knochen ist eine Erscheinung, welche geradezu für die Annahme eines expansiven Wachsthums stimmt; es müsste denn sein, dass man eine Verschiebung der Grenzpunkte der bezeichneten drei Rippenstücke, nämlich des *Tuberculum* und des *Angulus* zugeben wollte.

Die obige Zusammenstellung der allerdings nur wenigen Coëfficienten lässt ferner schliessen, dass der Hals und der Körper an allen Rippen in einem wenigstens annähernd gleichen Maasse an Länge zunehmen, während die Mittelstücke, welche die Flächen zur Aufnahme des Fleisches, der

langen Rückenmuskeln, des Aufrichters der Wirbelsäule darstellen, sich an den unteren Rippen mehr verlängern als an den oberen.

Die Coëfficienten für das Wachsthum der ganzen Rippen reihen sich von der dritten abwärts so: *3·26, 3·41, 3·31.* Es scheint somit auch, als ob sich die oberen Rippen weniger verlängern würden als die unteren, dass daher die später längsten Rippen ursprünglich die am wenigsten ausgebildeten wären. Damit wäre vielleicht in Zusammenhang zu bringen der Umstand, dass beim Neugebornen die vordere Brustwand oben stärker gewölbt ist, als unten.

Die Änderungen der Krümmung, welche die Rippen während ihres Wachsthums erfahren, hat bereits Hüter[1]) besprochen und gezeigt, dass die Biegung der Rippen am *Angulus* erst das Resultat ist der im Leben verlaufenden Entwicklungsvorgänge, und dass die Hälse beim Erwachsenen mehr nach hinten neigen als beim Kinde. Bemerken will ich noch, dass beim Neugebornen am hinteren Rippenrande noch eine Knorpelspange erhalten ist, welche längs dem hinteren Rande des Halses hingelegt, *Capitulum* und *Tuberculum* in sich begreift, und somit die später am *Capitulum* und *Angulus* sich bildenden kleinen Epiphysenscheiben an das Ende dieser Knorpelspange fallen. Fig. 3.

In Betreff der Ausbildung des ganzen Brustkorbes zeigte bereits Hüter, dass der frontale Durchmesser von der Geburt an bis zum Mannesalter hinauf mehr zunimmt, als der sagittale, dass also beim Neugebornen der sagittale Durchmesser überwiegt und der Brustkorb des Neugebornen in Folge dessen seitlich comprimirt erscheint.

Ich habe zu diesen vergleichenden Messungen Durchschnitte gefrorener Leichen benützt, und folgende Zahlen erhalten.

	Kind	Mann	*Coëfficient*	Anmerkung
I. Schnittfläche in der Ebene der Verbindung des Manubrium mit dem Corpus sterni.				
Sagittaler medianer Durchmesser	4·1 Ctm.	7·3 Ctm.	*1·78*	[1]) Lateralwärts vom Tuberculum in sagittaler Richtung zu den Rippenknorpeln.
„ lateraler Durchmesser [1]) . . .	5·3 „	11·7 „	*2·20*	
Frontaler Durchmesser	6·8 „	21·3 „	*3·13*	
II. Schnittfläche in der Ebene der Brustwarze.				
Sagittaler medianer Durchmesser	4·3 Ctm.	8·0 Ctm.	*1·86*	
„ lateraler Durchmesser	5·7 „	13·6 „	*2·38*	
Frontaler Durchmesser	7·0 „	22·8 „	*3·25*	
III. Schnittfläche am unteren Ende des Corpus sterni.				
Sagittaler medianer Durchmesser	5·0 Ctm.	7·8 Ctm.	*1·56*	
„ lateraler Durchmesser	6·5 „	13·4 „	*2·06*	
Frontaler Durchmesser	7·9 „	23·5 „	*2·97*	

Die verzeichneten Zahlen bezeugen auf's Entscheidenste das Überwiegen im Wachsthum des Querdurchmessers über den sagittalen Durchmesser; sie zeigen aber in Betreff des letzteren noch einen Unterschied. Dieser besteht darin, dass sich beim Wachsthum die vordere Brustwand viel weniger von

[1]) Formentwickelung des Thorax. 1865.

der vorderen Fläche der Wirbelsäule entfernt, als von den Rippenwinkeln, d. h. dass die an der Seite der Wirbelkörper herabziehenden furchenartigen Ausweitungen des Brustraumes beim Erwachsenen mehr vertieft sind als beim Kinde. Es ist dies im Einklange mit der ebenfalls erst später erfolgenden Knickung der Rippen, dem Zurückweichen der Hälse.

Es zeigt sich aber auch noch, dass die sagittalen Durchmesser in der Mitte der Höhe der Brust mehr zunehmen als namentlich oben, erklärlich zum Theil aus dem grösseren Längenwachsthum der 6. und 7. Rippe und aus der erst später zur Ausbildung gelangenden Krümmung der Brustwirbelsäule nach hinten, die ja gerade in der Höhe der Brustwarzen das Maximum erreicht.

Die Höhe des Brustkorbes betreffend habe ich keine zuverlässigen Unterschiede im Wachsthum der vorderen und hinteren Wand wahrgenommen, dagegen glaube ich sagen zu können, dass das Höhenwachsthum des Brustkorbes annähernd in demselben Maasse fortschreitet, wie das des Querdurchmessers, dass es jedenfalls das des sagittalen Durchmessers überholt. Es gewinnt also der sagittale Durchmesser im Laufe der Bildung das wenigste.

Frägt man sich nun, welchen Effect das in der Mitte der Brust gesteigerte Wachsthum der Rippen auf die Ausbildung der Form des Brustkorbes nimmt, so lautet die Antwort zunächst dahin, dass dadurch die horizontale Dimension gerade in der Mitte mehr, als namentlich oben gewinne, dann aber auch, dass dadurch die Schieflage der mittleren Rippen vergrössert wird. Die Rippen werden nämlich dadurch näher an einander gedrängt, knicken desshalb die Rippenknorpel, die sie daran hindern, nach oben ab, an den unteren wahren Rippen mehr als oben, drängen endlich die Rippenbögen näher an einander und verursachen dadurch die Verengerung des *Angulus praecordialis*, der beim Kinde mehr offen ist als beim Manne, worauf bereits Hüter aufmerksam gemacht hat.

Im Uebermaasse des Wachsthums zur Riesenform nehmen die Rippen noch ein erkleckliches an Länge zu, und zwar wieder am meisten im vordersten Abschnitt. Differenzen aber in den Wachsthumsverhältnissen einzelner Rippen konnten mit Sicherheit nicht ermittelt werden.

Untersuchungen der Grösse und Gestalt des ganzen *Thorax* konnten mit der Aussicht ein einigermassen zuverlässiges Resultat zu gewinnen, nur am Grenadier vorgenommen werden, da dieser allein in natürlichem Verbande dargestellt war, und voraussichtlich am wenigsten seine natürlichen Formverhältnisse eingebüsst hat. Der Vergleich ist an einem Brustkorb von guten Verhältnissen, welcher über Gyps getrocknet worden ist, durchgeführt.

	Mann	Riese	*Coëfficient*	Anmerkungen
Höhe der vorderen Wand [1]	28·8	41·8	*1·45*	[1]) Zur Linie, welche die Spitzen der 11. Rippenknorpel mit einander verbindet.
„ der hinteren Wand [2]	26·4	34·4	*1·30*	[2]) An den Rippenköpfchen entlang.
Querdurchmesser [3]	23·0	30·0	*1·30*	[3]) Im Niveau des vorderen Endes des 4. Rippenknochens.
Sagittaler medianer Durchmesser	9·7	12·0	*1·23*	
„ lateraler Durchmesser	14·7	18·2	*1·23*	

Aus diesen allerdings nur aproximativen Zahlen würde sich ergeben, dass der Querdurchmesser neuerdings wieder den sagittalen Durchmesser überwachsen hat, dass die Länge der hinteren Wand gleichmässig mit der Querdimension sich verlängert, dagegen die Höhe des Brustkorbes zugenommen hätte. Die beiden ersten Angaben werden wegen ihrer Übereinstimmung mit dem normalen Wachsthumsmodus als wahrscheinlich anerkannt werden dürfen; und für die Richtigkeit der dritten Folgerung, spricht der Umstand, dass der tiefste Punkt des Rippenbogens (Knorpel der 11. Rippe) beim Riesen bis nahe an das untere Ende des 3. Lendenwirbels herabgerückt ist, da er doch gewöhnlich höchstens

nur bis ans Ende des 2. Lendenwirbels herabreicht. In Folge dessen liegen die unteren Rippen des Riesen noch steiler, so dass z. B. die 10. Rippe sich über sechs ganze Wirbel herabschlägt, während sie sonst höchstens über fünf herabreicht. Die am Riesen auffallende Enge des *Angulus praecordialis* dürfte damit ebenfalls in Zusammenhang zu bringen sein.

4. Das Becken.

In einer vortrefflichen Arbeit hat C. Th. Litzmann[1]) bereits den normalen Fortgang der Ausbildung des Beckens nach Grössen- und Formverhältnissen geschildert; er hat sich dabei nicht bloss auf Zahlen gestützt, sondern auch die sich ergebenden Formveränderungen durch die Beschreibung des dabei wirksamen Mechanismus entsprechend begründet. Ich konnte daher unmittelbar daran gehen, die Grössen- und Formverhältnisse der Riesenbecken zu untersuchen. Nur der Vollständigkeit wegen habe ich auch die Maasse des Beckens von einem Neugebornen in die Tabellen aufgenommen.

Als Vergleichsobjecte dienten mir mehrere Becken, theils einzelne, theils solche von ganzen Skeleten, insbesondere auch die von jenen zwei Skeleten, welche ich als die zwei Vergleichsskelete Eingangs bezeichnet habe. Ich habe dabei auch die verschiedenen Formen berücksichtigt und in Folge dessen allerdings schwankende Zahlen bekommen, bin aber im Ganzen doch allemal wieder zu denselben Resultaten gelangt. Bemerken will ich hier, dass das Becken des Skeletes 2., welches eine grössere Schädelhöhle und einen im Querschnitt umfangreicheren Wirbelcanal hat, mit einer mehr querovalen Apertur ausgestattet ist. Dennoch aber habe ich nur die Zahlen des Beckens vom Vergleichsskelete Nr. 1 in die Tabellen eingetragen, da dasselbe bei einer Länge der Conjugata von 9·0 Ctm. und des grössten Querdurchmessers von 12·1 Ctm. = 1 : 1·34 eine richtige männliche Mittelform vorstellen dürfte.

Zunächst sollen die beiden das Becken darstellenden Knochen einzeln, dann das Becken als Ganzes besprochen werden.

A. Das Kreuzbein.

Tab. D.

	Neugebornes Kind	Vergleichs-Skelet Nr. 1	*Wachsthums-Coëfficient*	Krainer	*Wachsthums-Coëfficient*	Grenadier	*Wachsthums-Coëfficient*	Anmerkungen
Kreuzbein.								
Breite an der Basis [1])	3·2	11·5	*3·59*	14·7	*1·27*	14·4	*1·25*	[1]) Quer zur Mitte des oberen Randes der Facies auricularis.
„ der Endfläche des 1. Wirbels	1·8	4·8	*2·66*	6·7	*1·39*	7·4	*1·54*	[2]) In der Mitte seiner Höhe, zwischen den Linien, welche die medialen Ränder der vorderen Foramina sacralia mit einander verbinden.
„ des Körpers des 1. Wirbels [2])	1·5	3·8	*2·53*	4·9	*1·28*	5·6	*1·47*	
„ des Körpers des 3. Wirbels	1·2	3·0	*2·50*	3·6	*1·20*	3·6	*1·20*	[3]) Nach der Fläche gemessen; am Grenadier nur über die fünf oberen Wirbel.
„ des Seitenstückes des 1. Wirbels	0·65	3·7	*5·69*	4·7	*1·27*	4·3	*1·16*	[4]) Aus der Mitte der Fugen gemessen.
„ des Seitenstückes des 3. Wirbels	0·65	3·0	*4·61*	4·0	*1·33*	3·8	*1·26*	
Länge des ganzen Knochens [3])	3·5	11·6	*3·31*	13·7	*1·18*	13·6	*1·17*	
Höhe des 1. Wirbelkörpers [4])	0·95	3·2	*3·36*	3·9	*1·21*	3·8	*1·18*	
„ „ 3. „	0·70	2·1	*3·00*	2·4	*1·14*	2·4	*1·14*	

[1]) Die Formen des Beckens, insbesondere des engen weiblichen Beckens. 1861.

Die Formveränderungen, welche das Kreuzbein nach der Geburt erfährt, lassen sich durch Folgendes genauer bezeichnen.

Es wächst der ganze Knochen etwas weniger in die Länge als in die Breite, und von seinen Theilen, welche in die Dimension der Breite fallen, sind es wieder die Seitenstücke, welche einen grösseren und zwar nicht unbeträchtlich grösseren Wachsthumscoëfficienten ergeben, als die Körper.

Da das Kreuzbein hauptsächlich nur als Constituens der Beckenwand in Betracht kommt, so muss man zunächst nur die Resultate beachten, welche sich auf die in den Grundring des Beckens eingeschobenen Stücke beziehen, also auf den 1., 2. höchstens noch den 3. Wirbel, und kann von den an den letzten Wirbeln bemerkbaren Schwankungen absehen, um so mehr, als diese zwei Wirbel wenigstens ihrer Breite nach nicht direct in den Mechanismus des Beckens eingreifen und desshalb auch in vielfältigen Varietäten ausgebildet sind. Dennoch aber glaube ich sagen zu können, dass wenigstens in Betreff regelmässig gebildeter Kreuzbeine die Coëfficienten für das Wachsthum der einzelnen Wirbel nach Länge und besonders an Breite gegen unten zu abnehmen. Daher erklärt sich, dass die Flächen des Kreuzbeins beim Kinde durch einen spitzigeren Winkel begrenzt werden, als beim Erwachsenen.

Dass namentlich lange Kreuzbeine Erwachsener stärker gebogen sind, als die der Kinder, ist, wie Litzmann dargethan hat, eine Folge der Einkeilung des Kreuzbeins zwischen den zwei Hüftknochen, wodurch es unter die Einwirkung zweier Kräfte, die an seinen Enden nach gleicher Richtung arbeiten, gebracht ist. Vorne wird es nämlich von der Rumpflast herabgedrängt, hinten aber von den grossen Beckenbändern gehalten. So lange es nicht geradezu aus der Verbindung weicht, muss es daher gebogen werden.

Das Kreuzbein des „Krainers“ ist regelmässig gestaltet, ebenmässig in Länge und Breite, und ohne Knickung gebogen. Entsprechend dem Zwischenraume zwischen 1. und 2. Kreuzbeinloche besitzt der vordere Rand der *Facies auricularis* einen Einschnitt, dem eine über die ganze Breite dieser Fläche ziehende Furche entspricht. In diese Furche ist eine Leiste an der *Facies auricularis* des Darmbeins eingefügt.

Ganz dieselben Grössen- und Formverhältnisse finden sich auch an dem Kreuzknochen des Innsbrucker Riesen; er ist bei der gleichen Länge von 13·6 Ctm. an der Basis um einige Millimetres schmäler, nur 13·6 Cmt. breit.

Der Knochen des Grenadiers ist durch einen 6. Wirbel verlängert, im Ganzen weniger gekrümmt, und erst unten mässig gebogen, er ist auch sonst nicht so regelmässig gestaltet und an seiner *Facies auricularis* mit einer ähnlichen, doch noch etwas tiefer greifenden Furche versehen. Die Steissbeinwirbel sind unter einander und mit dem Kreuzbein verwachsen, einen an diesem angebrachten hakenförmig gebogenen Anhang darstellend.

Aus dem Vergleiche der Maasse beim Riesen und mittelgrossen Mann ergibt sich, dass die Zunahme der Gesammtlänge des Knochens (mit Ausschluss des 6. Wirbels des Grenadiers) kleiner ist, als die Zunahme der Breite an der Basis. Dieser Umstand dürfte daraus erklärlich sein, dass der Knochen auch noch nach der Zeit, innerhalb welcher seine Wirbelelemente zu einem Ganzen sich vereinigt haben, in die Breite zunehmen konnte. Der Wachsthumsmodus des Übermaasses zum Riesenwuchs stimmt daher mit dem normalen; es stimmt damit auch der Befund, dem zu Folge auch der Seitentheil am 3. Wirbel des Krainers mehr zugenommen hat, als der Körper.

Der 1. Wirbel macht aber in beiden Fällen eine Ausnahme, denn es fällt das Übermaas auf den Körper. Hier ist aber zu bedenken, dass der erste Kreuzwirbel ein Übergangswirbel ist, dessen obere freie Endfläche das gleiche Wachsthumsmaass einzuhalten genöthigt ist mit dem letzten Lendenwirbel, während seine untere Endfläche frühzeitig mit dem 2. Kreuzwirbel vereinigt wird, sich also nur in dem den Kreuzwirbeln eigenen Modus gestalten kann. Welche Differenzen in den Ausmaassen der oberen und unteren Endfläche des ersten Kreuzwirbels beim Manne und Riesen bestehen, ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung der Maasse:

	Mann	Krainer	Grenadier
Breite der oberen Endfläche	4·8 Ctm.	6·7 Ctm.	7·4 Ctm.
„ „ unteren „	3·5 „	3·3 „	4·2 „

Es verhalten sich daher die Breiten der unteren Flächen zu jenen der oberen wie folgt:

1 : 1·37	*2·03*	*1·76*

In Folge dieses ungleichmässigen Wachsthums ist der erste Kreuzbeinwirbel sehr conisch gestaltet; er ist es zwar auch etwas beim Manne aus demselben oben angegebenen Grunde, beim Riesen aber viel mehr, weil sich die Ungleichmässigkeit bei diesen gesteigert hat. Insoferne also handelt es sich auch bei dieser Missbildung wieder nur um eine Steigerung, keineswegs aber um eine Abweichung vom normalen Wachsthumsmodus.

Die Anlage der beschriebenen Furche an der Seitenfläche zeigt, wie ich glaube, das Bestreben, den Verband des Kreuzbeins mit dem Hüftknochen noch mehr zu sichern, als dies schon durch den von den Darmbeinhöckern ausstrahlenden Bandapparat geschehen konnte. Das Kreuzbein ist daher geradezu eingefalzt.

Auffallend ist die beträchtliche Erweiterung der *Foramina sacralia*, nicht blos der Mündungen, sondern der ganzen Canäle, auch der inneren Öffnungen, welche eigentlich die *Foramina intervertebralia* darstellen. Offenbar liegt dies in dem schon frühzeitig gehemmten Wachsthum der Breite der Endflächen, die ja bald mit einander verschmelzen.

B. Hüftbein.

Die Grössen- und Formveränderungen, welche der Hüftknochen von der Geburt an bis zur Zeit der Mannesreife durchmacht, habe ich zunächst mit Bezug auf den Umfang der oberen Beckenapertur, dann in Betreff der Höhe der Beckenwände, endlich mit Bezug auf die von dem Acetabulum ausstrahlenden, den Muskeln als Hebelarme dienenden Radspeichen untersucht.

Tab. E.

	Ein Tag altes Kind	Mann	*Coëfficient*	Krainer	*Coëfficient*	Grenadier	*Coëfficient*	Barth'scher Riese	*Coëfficient*	Anmerkungen
Hüftknochen.										
Linea arcuata im Bogen des Schambeines [1])	1·8	7·4	*4·11*	10·0	*1·35*	9·9	*1·33*	12·5	*1·68*	[1]) Von der Fuge in der Linea arcuata bis an die Symphysenscheibe.
Linea arcuata im Bogen des Darmbeins [2])	1·6	5·5	*3·43*	6·8	*1·23*	6·9	*1·25*	6·8	*1·23*	
Hinterer Theil des Darmbeines [3])	2·1	7·3	*3·47*	9·6	*1·31*	9·5	*1·30*	11·1	*1·52*	[2]) Von ebendaselbst zur Kreuzdarmbeinfuge.
Durchmesser der Pfanne	1·5	5·6	*3·73*	7·1	*1·26*	7·2	*1·28*	8·4	*1·50*	
Abstand des Pfannenmittelpunktes von Symphyse	2·6	10·0	*3·84*	13·3	*1·33*	13·1	*1·31*	15·0	*1·50*	[3]) Von der Kreuzdarmbeinfuge zum Tuber ilium.
Abstand des Pfannenmittelpunktes von Tuber ilium	3·9	13·4	*3·43*	18·5	*1·38*	18·8	*1·40*	19·5	*1·45*	
Abstand des Pfannenmittelpunktes von Crista „	3·3	12·5	*3·78*	18·0	*1·44*	16·0	*1·28*	17·8	*1·42*	[4]) Zum Scheitel des Kammes, da wo derselbe am meisten ausgebogen ist.
Abstand des Pfannenmittelpunktes von Tuber ischii	2·3	7·9	*3·43*	10·5	*1·32*	10·3	*1·30*	10·5	*1·32*	
Abstand der Symphyse vom Tuber ilium	5·2	18·3	*3·51*	23·6	*1·28*	22·2	*1·21*	27·2	*1·48*	
Abstand des Tuber ischii von der Crista ilium [4])	6·4	20·5	*3·20*	27·3	*1·33*	26·7	*1·30*	29·3	*1·41*	

Es zeigt sich, was auch Litzmann bereits dargethan hat, dass die beiden den Grundring des Beckens darstellenden Abschnitte des Hüftknochens nicht gleichmässig wachsen. Es überwächst nämlich der horizontale Ast des Schambeins den vorderen Abschnitt des Darmbeins, nämlich jenes Stück desselben, welches von der Epiphysenfuge an der Pfanne bis zur Kreuzdarm-Verbindung reicht.

Hier muss dem Einwande begegnet werden, dass die relative Verkürzung des Darmbeins ihren Grund gerade nur in einer Verschiebung des Kreuzbeins nach vorne haben könne. Allerdings ist eine solche Locomotion, eine tiefere Einkeilung des Kreuzbeins möglich, und findet sich auch mitunter; doch kommt sie unter normalen Verhältnissen nicht vor. Vergleicht man nämlich den Wachsthumsgewinn des Schambeins mit dem des ganzen Darmbeins, also der beiden Segmente des Darmbeins, so entfällt immer noch für das Schambein ein höherer Wachsthumscoëfficient. Das Schambein ist nämlich *4·11*mal mehr gewachsen, das ganze Darmbein aber doch nur *3·45*mal. Geschähe eine Verschiebung, so müsste sich das Verhältniss beider Stücke anders beim Manne als beim Kinde gestalten; es müsste beim Manne das hintere Stück relativ grösser sein als beim Kinde; dies ist aber wieder nicht der Fall. Es verhält sich nämlich beim Kinde das vordere Stück mit 1·6 Ctm. Länge zum hintern Stück mit 2·1 Ctm. Länge = *1:1·31;* beim Manne 5·5 Ctm. : 7·3 Ctm. = *1 : 1·32*.

In Betreff des Wachsthums der Flügel des Darmbeins habe ich gefunden, dass der Abstand der Darm-Schambeinfuge von der *Spina anterior superior* weniger zunimmt, als der Abstand von dem Scheitel des Darmbeinkammes, nämlich von jener Stelle, wo der vorderere Abschnitt des Kammes sich am meisten lateralwärts abbiegt und etwas verdickt ist.

Allerdings ist der Coëfficient ein sehr variabler, da er in seiner Grösse abhängig ist von der variablen Neigung der Flügel gegen den Horizont. Ferner glaube ich sagen zu können, dass die Länge des Darmbeinkammes in seinem vordersten Stücke zwischen vorderem Dorn und dem Scheitel sich mehr vergrössere als die beiden hinteren Stücke. Allerdings ist auch hier wieder der Coëfficient sehr variabel, wechselnd nach der absoluten individuellen Länge des ganzen Kammes.

Auch die Abstände des Sitzkorrens vom Scheitel der *Crista ilium*, dann der Symphyse vom *Tuber ilium* zeigen im Wachsthum eine kleine Differenz und zwar zu Gunsten der Tiefe, gleich wie auch die vier von dem Mittelpunkte der Pfanne ausstrahlenden Radien sich darin etwas unterscheiden, dass die vordere und obere Spange etwas mehr zu wachsen scheint als die hintere und untere, so also, dass die Wand des kleinen Beckens weniger an Höhe zunehmen würde, als die Wand des grossen.

Im Ganzen aber sind die Differenzen kleiner und um so weniger von Bedeutung, als die zahlreichen Varietäten der Form des Hüftknochens, namentlich die Biegungen die geraden Abstände sehr modificiren, selbst dann, wenn die Stücke wirklich von gleichen Längen sind.

Zur Untersuchung des Hüftknochens der Riesen habe ich noch als drittes Exemplar den einzelnen rechten Hüftknochen aus der Barth'schen Sammlung (Wiener Universitäts-Museum Nr. 366) herbeigezogen, da derselbe, als von dem grössten Individium abstammend, den Effect des Übermaasses im Wachsthum am klarsten darlegen dürfte.

Vor allem aber muss bemerkt werden, dass die beiden Hüftknochen des Grenadiers asymmetrisch sind, und dass ich desshalb, auch Mittelzahlen eingestellt habe; es war dies aber nur für die zwei Stücke des Darmbeins nothwendig, nachdem die Schambeine für sich beiderseits gleich sind und auch die beiden Darmbeinstücke zusammen beiderseits das gleiche Maass ergeben haben. Die Asymmetrie beruht also eben nur auf einer Schiefstellung des Kreuzbeins, dessen rechte Seite etwas mehr vorgeschoben ist, als die linke. Es beträgt nämlich die Länge des in die *Linea arcuata* eingefügten Darmbeinstückes rechterseits nur 6·5 Ctm., linkerseits 7·3 Ctm. Auch die Flügel des Darmbeins sind etwas asymmetrisch in Bezug auf ihre Stellung; der linke ist nämlich etwas tiefer abgebogen, daher mit seinem vorderen oberen Dorne weiter von der Symphyse

abgerückt als rechterseits; auch besitzt der rechte Knochen hinten am *Tuber* eine Auftreibung, welche am linken fehlt.

Die kleine Asymmetrie des Knochens beim Krainer kann füglich vernachlässigt werden.

An allen drei Riesen lässt sich nachweisen, dass im Übermaasse des Wachsthums das Schambein wieder etwas mehr gewonnen hat, als das vordere Stück des Darmbeins, ja auch dass die Schambeine mehr zugenommen haben als die Darmbeine im Ganzen. Aus den Summen beider Darmbeinstücke ergeben sich nämlich gegen diese Summe des Mannes als Coëfficienten die Zahlen: beim Krainer *1·28*, beim Grenadier ebenfalls *1·28*, am Barth'schen Riesen *1·39* gegenüber den in gleicher Weise geordneten Wachsthums-Coëfficienten für das Schambein von *1·35*, *1·33* und *1·68*.

Es wäre damit also eine Übereinstimmung erreicht rücksichtlich der normalen Wachsthumsverhältnisse; dennoch aber muss man hier daran denken, ob nicht doch die Herabminderung des Coëfficienten für das vordere Stück des Darmbeins zum Theile wenigstens einer thatsächlichen Verschiebung des Kreuzbeins nach vorne zuzuschreiben wäre. Es stellt sich zwar nur an dem Hüftknochen des Barth'schen Riesen die Verhältnissquote der beiden Stücke des Darmbeins zu einander beträchtlich grösser als beim normalen Manne (mit *1·63*), nicht aber bei den anderen. Dennoch aber wird mit Rücksicht auf die Asymmetrie anzunehmen sein, dass doch beim Grenadier, wohl nur rechterseits eine solche Abweichung stattgefunden hat; als ein beim Riesen regelmässiger Befund dürfte sich dies aber kaum aufweisen lassen.

Wichtiger scheint mir die Frage, in welcher Weise sich das Schambein noch im Übermaasse verlängern kann. Es hängt damit die andere Frage zusammen, ob sich das Schambein auch nach der Verknöcherung der das Acetabulum theilenden Fuge wirklich verlängert hat oder doch verlängern konnte. Auf diese Fragen gibt der Hüftknochen des Barth'schen Riesen Antwort. Misst man nämlich die Länge dieses Knochens bis zum *Tuberculum pectineum,* so zeigt sich an ihm dieselbe Länge wie beim Krainer, nämlich 8·3 Ctm., dagegen entfallen für das Symphysenstück am Barth'schen Riesen volle 4·4 Ctm., am Krainer aber nur 2·6 Ctm. Hieraus ergibt sich, dass der Barth'sche Riese das Übermaass seines Schambeins gegenüber dem am Krainer nur an der Symphyse gewonnen hat; und daraus dürfte sich in weiterer Schlussfolge ergeben, dass eine Verlängerung des Schambeins innerhalb der Symphysenfuge noch möglich ist, nach der Verknöcherung der Fugen im Acetabulum.

In Folge dieses Übermaasses des Schambeins an der Symphyse hat der Hüftknochen des Barth'schen Riesen eine ganz eigenthümliche Gestalt angenommen, ich möchte sagen eine weibliche. Es ist nämlich der Symphysenantheil breiter als sonst, wie eben bei Frauen; es stossen die *Crista pubica* und der untere Rand des absteigenden Schambeinastes, als Winkelseiten gegen die Symphyse fortgesetzt, unter einem Winkel zusammen, welcher höchstens auf 50° geschätzt werden kann, da er sonst bei Männern immer mehr beträgt. Die Verkleinerung dieses Winkels lässt natürlich auf eine Erweiterung des Schamwinkels schliessen, wie sie eben wieder nur bei Frauen zu finden ist. Ich glaube auch, dass dieser erst später hinzukommende Zuwachs des Schambeins von der Symphyse her nicht unwesentliches dazu beiträgt, dem weiblichen Becken seine charakteristische Gestalt zu geben, und es ist mir nicht unwahrscheinlich, dass Schwangerschaften diesen Zuwachs bedingen. Ich finde nämlich, dass bei Mädchen, welche noch nicht geboren haben, der Abstand der *Tubercula pubica* nicht so gross und der mediale Rahmen des *Foramen obturatum* nicht so breit ist wie bei älteren Frauen, die einigemal geboren haben. Die nächste Veranlassung zu dieser neuen Apposition, dürfte die bekannte Schwellung des Symphysen-Verbandes abgeben, welche während der Schwangerschaft sich einfindet.

In Betreff der vier vom Centrum des Pfannenrandes ausgehenden Radien lässt sich kein abweichendes Verhältniss des Überwuchses ermitteln, so dass im Allgemeinen kaum auf eine constante Formveränderung in dieser Richtung beim Riesen zu zählen ist. Auch am Innsbrucker Riesen sind in dieser Beziehung keine Verschiedenheiten wahrnehmbar.

In Bezug auf die Krümmung der *Linea arcuata* stellt sich wohl heraus, dass die Höhe des Bogens bei den Riesen eine grössere ist, doch darf nicht übersehen werden, dass auch die Länge des Bogens grösser

geworden ist. Nur beim Grenadier ist im hinteren Abschnitte desselben eine schärfere Knickung deutlich erkennbar.

An allen Hüftknochen der untersuchten Riesen habe ich hinten an der *Facies auricularis* eine vortretende Leiste bemerkt, welche in die erwähnte Fuge des Kreuzbeins hineingepasst ist. Dass dadurch die Fügung mehr gesichert wird, dürfte wohl anzunehmen sein, doch ist nur vermuthungsweise dieser Befund als ein das Riesenskelet charakterisirender zu erkennen.

Die Pfanne ist allenthalben stark ausgeweitet, beim Innsbrucker Riesen bis auf 8·0 Ctm. im Durchmesser. Man muss fragen, ob diese Ausweitung auch erst nach der Vereinigung der drei Stücke des Hüftknochens zu Stande gekommen ist. Ich glaube, dass dies wirklich der Fall war, dass nämlich die Ausweitung hauptsächlich durch Auflagerungen von aussen her geschehen ist. Man findet nämlich in solchen Fällen den Pfannenrand sehr gewulstet, namentlich nach oben also im Bereiche des Darmbeins, mitunter auch unregelmässig ausgebogen, den Pfannenraum verbreitert, aber doch nur im Grunde, nicht an der Gelenkfläche vertieft. Am Barth'schen Riesen ist es sogar zu einer förmlichen pathologischen Verbildung der Pfanne gekommen; sie ist so nach oben ans Darmbein verschoben, dass das Schambein kaum mehr einen Beitrag liefert zur Vergrösserung der überknorpelten Gelenkfläche.

Rücksichtlich dieses grössten Knochens sei noch angegeben, dass die Epiphysenplatte am Tuber und die Epiphysenspange am Kamme nur theilweise an dem Knochen haften und die Fugen an den Rändern noch ganz offen sind.

C. Becken.

Tab. F.

	Neugebornes Kind	Vergleichs-Becken	*Wachsthums-Coëfficient*	Krainer	*Wachsthums-Coëfficient*	Grenadier	*Wachsthums-Coëfficient*	Innsbrucker Riese
Becken.								
Conjugata vera [1]	3·4	9·0	*2·64*	11·9	*1·32*	10·0	*1·11*	12·1
Grösster Querdurchmesser	3·1	12·1	*3·90*	17·1	*1·41*	17·7	*1·46*	17·1
Linea ilio-pectinea [2]	2·8	11·0	*3·92*	16·1	*1·46*	1[illegible]·7	*1·42*	—
Abstand dieser Linie vom Kreuzbein [3]	1·7	5·5	*3·23*	7·8	*1·41*	6·9	*1·25*	—
„ „ „ von der Symphyse	1·2	4·5	*3·75*	4·6	*1·02*	4·2	—	—
Breite des Kreuzbeins [4]	2·9	10·1	*3·48*	14·0	*1 38*	13·8	*1·36*	13·6
Winkel der Conjugata vera mit der oberen Hälfte des Kreuzbeins . .	60°	82°	—	110°	—	96°	—	—
Conjugata des Raumes [5]	2·8	11·0	*3·92*	15·2	*1·38*	11·7	*1·06*	14·7
Höhe der Seitenwand [6]	3·1	10·4	*3·35*	13·4	*1·28*	13·3	*1·27*	13·1
Abstand der Sitzknorren [7]	2·6	10·4	*4·00*	12·1	*1·16*	13·1	*1.25*	11·1
Stand des Pfannenmittelpunktes ober der Symphyse [6]	—	2.8	—	1·2	—	1·1	—	—
Directer Abstand der Pfannenmittelpunkte	4·7	16·8	*3·57*	23·4	*1·39*	24·0	*1·42*	25·2

Anmerkungen

1) Zur hinteren Fläche der Symphyse.
2) Abstand der Tubercula ilio-pectinea.
3) In der Ebene der Linea arcuata.
4) Aus den Fugen in der Linea arcuata.
5) Vom unteren Rande des 2. Kreuzbeinwirbels zur Mitte der hinteren Symphysenfläche.
6) Vom Tuberculum ilio-pectineum zum Tuber ischii.
7) Der inneren Flächen an der tiefsten Stelle.
8) Des Mittelpunktes des Pfannenausganges, über der Horizontalen, welche nach der Mitte der Dicke des oberen Symphysenrandes gelegt ist.

Die Umgestaltungen welche das Becken im normalen Bildungsgange erfährt, sind nach Litzmann's Nachweisen die folgenden:

In der oberen Apertur nimmt der Querdurchmesser stets mehr zu als die *Conjugata vera*, so dass zum Schluss der erstere über die letztere überwiegt, und die Apertur dadurch eine mehr querovale Form bekommt, während beim Kinde die *Conjugata* sogar grösser angetroffen wird als der grösste Querdurchmesser, und die Apertur daher sich immer mehr längsoval darstellt.

Da die Kreuzbeinbreite während der normalen Bildung weniger zunimmt als die *Linea ilio-pectinea* kommt es dazu, dass beim Manne die letztere in der Regel grösser ist als die erste. Die seitlichen Halbringe der Apertur bekommen desshalb auch eine etwas schärfere Biegung. In Folge dessen werden auch der vordere und hintere Halbring der Apertur flacher und der Winkel, in welchem die horizontalen Schambeinäste an der Symphyse zusammenstossen, wird grösser. Dennoch aber bleibt die Abflachung des hinteren Halbringes eine grössere als die des vorderen, woher es kommt, dass das Kreuzbein an die *Linea ilio-pectinea* näher herantritt als die Symphyse. Es erfolgt daher die Biegung der seitlichen Halbringe der Apertur mehr im Bereich des Darmbeins, d. h. mehr hinten. Desshalb auch schneidet das Promontorium beim Manne tiefer in die Apertur hinein als beim Kinde.

In Folge der unter der Last des Rumpfes sich bildenden stärkeren Biegung des Kreuzbeins, verlängert sich die *Conjugata* des Beckenraumes und der Winkel am Promentorium wird schärfer.

Auch der Querdurchmesser der unteren Apertur (Abstand der Sitzknorren) wird grösser; die Höhe der Seitenwand aber erleidet eine relative Abnahme; daher kommt es, dass der beim Kinde stark conisch nach unten sich verengende Beckenraum beim Manne mehr cylindrisch begrenzt ist.

Das Maass dieser Veränderung ist auch, abgesehen von den typischen Geschlechtsunterschieden, ein variables, am kleinsten natürlich an den sogenannten herzförmigen Becken, am grössten an den als queroval bezeichneten.

Dass diese Veränderungen nicht bloss als Erfolge ungleichen Wachsthums, sondern auch als Effect des Beckenmechanismus zu Stande kommen, ist selbstverständlich.

Auffallend ist, dass der Abstand der Pfannenmittelpunkte nicht in dem Maasse sich vergrössert, wie die anderen Querdimensionen; der Grund davon liegt darin, dass die Pfanne im Fortgange der Bildung eine andere Richtung bekommt. Während sie sich nämlich beim Kinde genauer lateralwärts öffnet, ist sie beim Manne mehr nach vorne gerichtet. Diese nur scheinbare Verschiebung kommt durch einen ungleichmässigen Ansatz am Pfannenrande zu Stande; es wird nämlich hinten und oben am Körper des Darm- und Sitzbeins mehr Knochenmasse auf den Pfannenrand aufgelegt, als vorne. Es beträgt nämlich an einem Kinde der Abstand des Pfannenrandes vorne von der *Linea arcuata* 0·9 Ctm., hinten von der *Incisura ischiadica* 1·0 Ctm.; beim Manne dagegen der vordere Abstand 2·4 Ctm., der hintere 3·4 Ctm. Es hat somit der vordere Abstand zugenommen um das *2·66*fache, der hintere dagegen um das *3·40*fache.

Hier will ich noch ein anderes, wie ich glaube bisher noch nicht beachtetes Verhältniss zur Sprache bringen, welches auf die Gestaltung der Hüftregion von grossem Einfluss sein dürfte; nämlich den Stand des Pfannenmittelpunktes, d. i. des Drehungspunkts des Hüftgelenkes in Bezug auf die Horizontale der Symphyse. Der Drehungspunkt liegt wohl immer etwas höher als die Linie, die man als horizontale mitten durch die Dicke des Symphysenrandes zieht, doch aber in sehr variablem Maasse.

Es nehmen auf dieses Maass zwei Verhältnisse Einfluss: erstens die Neigung des Beckens. Je mehr dasselbe um die Linie, welche beide Drehungspunkte mit einander verbindet, nach vorne gedreht steht, je grösser also die Neigung des Beckens ist, desto tiefer kommt die Symphyse herab, der Pfannenmittelpunkt über sie hinauf zu liegen.

Dann aber nimmt Einfluss der Winkel, in welchem die beiden horizontalen Schambeinäste vorne an der Symphyse mit einander zusammenstossen. Je mehr offen dieser Winkel, je mehr der Bogen des vorderen Beckenhalbringes abgeflacht ist, desto tiefer muss der Pfannenmittelpunkt herabkommen. Denn dann sind die *Tubercula ilio-pectinea* und damit auch die Pfanne weiter herabgebogen. Es lässt sich dies Verhältniss auch so definiren: Je mehr die Apertur eine querovale Form angenommen hat, desto tiefer kommt der Drehungspunkt der Hüfte zu stehen, und umgekehrt, je kleiner die *Linea ilio-pec-*

tinea ist im Verhältniss zur *Conjugata*, um so höher hinauf über die Horizontale der Symphyse sind die Drehungspunkte verlegt.

Ich habe dieses Verhältniss an einer grösseren Reihe von Becken untersucht und von zwei extremen Formen, von einem stark querovalen und einem herzförmigen Becken folgende Zahlen bekommen. Es war an einem Becken, dessen *Conjugata vera* = 12·3 Ctm., der Querdurchmesser = 11·3 Ctm. und die *Linea ilio-pectinea* = 10·2 Ctm. zeigte, der Drehungspunkt der Hüfte bis auf volle 3·0 Ctm. über die Symphyse gehoben; es lag also nicht bloss der Drehungspunkt, sondern das ganze Gelenk über der Symphyse. An einen Becken aber, welches nur eine Conjugata hatte von 8·6 Ctm., dagegen einen Querdurchmesser von 13·2 Ctm. und eine *Linea ilio-pectinea* von 11·9 Ctm., stand derselbe kaum ganz 1·0 Ctm. über der Symphyse. Kaum nothwendig dürfte es sein zu bemerken, dass bei dieser Untersuchung die Becken möglichst richtig in die Normalstellung gebracht waren.

Ich halte die Unterschiede, die sich hiebei ergeben, für sehr wichtig, namentlich bedingend für die Gestaltung der Hüften. Denn je höher der Drehungspunkt liegt, ein desto grösseres Stück des Schenkelknochens ist in das Fleisch der Hüfte aufgenommen, desto höher kommt auch die durch den Trochanter gebildete seitliche Ausladung der Hüfte zu stehen, und desto näher rückt sie verhältnissmässig an den Kamm des Darmbeins und den Einschnitt der Taille. Ein Hauptgrund des Unterschiedes in der männlichen und weiblichen Form der Hüfte dürfte zuerst darin, und erst in weiterer Folge in den Dimensionen des Beckenraumes zu suchen sein.

Unter den Riesenbecken hebe ich wieder zuerst das des Grenadiers heraus, da dasselbe den Typus wieder bis in's Monströse durchgeführt zeigt.

Seine *Conjugata vera* misst nämlich nur 10·0 Ctm., sein oberer Querdurchmesser dagegen 17·7 Ctm., beide stehen also zu einander im Verhältnisse wie *1 : 1·77*. Die Becken-Apertur kann daher ihrer Gestalt nach als eine quer verlängerte, eiförmige genannt werden. Selbstverständlich muss auch die *Linea ilio-pectinea* ein Übermaass zeigen (15·7 Ctm.); es ist sogar die Höhe des vorderen Halbringes unter das am Vergleichsbecken vorkommende Maass herabgegangen, trotz der beträchtlichen Verlängerung der Schambeine.

Als Grund dieser Abflachung der Apertur kann gewiss nicht allein die Ungleichmässigkeit des Wachsthums der einzelnen Stücke des Hüftknochens und des Kreuzbeines angesetzt werden, man wird auch annehmen müssen, dass das Kreuzbein thatsächlich unter der so mächtig angewachsenen Last des Oberkörpers gewichen, und tiefer in das Becken eingeschoben ist. Rechterseits ist dies gewiss geschehen, darauf hin weist schon die Asymmetrie der vorderen Darmbeinstücke hin, in Folge welcher das ganze Becken etwas asymmetrisch gestellt ist. Es ist nämlich das Kreuzbein etwas nach links gewendet, auch die Conjugata steht schief und theilt die Apertur in zwei ungleiche Hälften; selbst die Sitzknorren zeigen eine kleine Abweichung. Damit steht auch in Verbindung die Asymmetrie der Gelenkfortsätze des letzten Lenden- und des ersten Kreuzwirbels.

Einen weiteren Beweis für den Vorschub des Kreuzbeines finde ich in der Gestalt dieses Knochens. Derselbe ist nämlich, wie schon bemerkt, kaum gebogen, und konnte nicht gebogen werden, weil er eben in der Fuge nicht fest haftete. Damit im Zusammenhange steht ferner die kleine Ziffer für das Maass der Conjugata des Raumes und das Maass des Winkels, welchen die *Conjugata vera* mit dem oberen Kreuzbeinstücke begrenzt.

Die Verschiebung muss aber schon früh geschehen sein, gleichwie sie auch bei Männern mittlerer Grösse vor sich gehen müsste. Da alle stark querovalen Becken, verglichen mit Becken engerer Form, bei gleicher Länge des Schambeines kürzere Darmbeinantheile der *Linea arcuata* zeigen, auch wenig gekrümmte Kreuzbeine und kleine Winkel zwischen der vorderen Kreuzbeinfläche und der Conjugata aufweisen.

In Betreff der Asymmetrie dieses Beckens muss ich noch bemerken, dass dieselbe an der hinteren Seite vollständig compensirt ist. Man sollte nämlich rechterseits, wo das Kreuzbein tiefer eingesunken

ist, eine entsprechend grössere Vertiefung zwischen seiner hinteren Fläche und dem *Tuber ilium* erwarten; sie ist aber nicht vorhanden, einerseits weil das Kreuzbein daselbst dicker ist, und auch das Darmbein durch einen Höcker die Grube ausfüllt.

Nach dem früher Besprochenen wird es erklärlich, warum für den Drehungspunkt des Hüftgelenkes ein so tiefer Stand ausgewiesen ist, und warum am Skelete die Ausladung des *Trochanter* ganz in dieselbe Horizontale mit dem Symphysenrande gebracht ist.

Gegenüber diesem Becken ist das des „Krainers" als ein regelmässiges zu bezeichnen, doch finden sich an ihm Merkmale, die ihm als eigenthümliche zugesprochen werden dürften.

Nach der Gestalt der oberen Apertur kann man das Becken unter die reinen querovalen reihen; *Conjugata vera* und grösster Querdurchmesser stellen sich zu einander wie 11·9 Ctm. und 17·1 Ctm. = *1 : 1·40*, während der Coëfficient am Vergleichsbecken nur = *1·34* ist. Auch das Verhältniss der Breite des Kreuzbeines zur *Linea pectinea* ist in diesem Sinne umgestaltet; die letztere hat mehr zugenommen, als die erstere; auch der Bogen an der Symphyse ist mehr flach und die *Linea ilio-pectinea* ist der Symphyse verhältnissmässig näher gerückt, alles Merkmale, welche darthun, dass die Darmschambeinfugen mehr nach vorne gedrängt sind, als am Vergleichsbecken, weshalb denn auch die Pfannen wieder etwas mehr nach vorne gerückt erscheinen. Unter diesen Verhältnissen hat auch wieder der Drehungspunkt der Hüfte einen tieferen Stand angenommen.

Die Höhe des Beckens hat nur mässig, nicht in dem Grade wie die Ausweitung der oberen Apertur, ungefähr in dem Maasse der Conjugata zugenommen.

Das Kreuzbein ist regelmässig ohne Knickung, doch mehr als gewöhnlich gebogen, die Conjugata des Raumes noch weiter, etwas mehr als die *Conjugata vera* verlängert, gleich wie auch der Winkel der *Conjugata vera* mit dem Kreuzbein sich ausgeweitet zeigt.

Wodurch sich das Becken vor der Mehrzahl anderer, gewiss aber nicht wesentlich auszeichnet, ist eine mehr steile Richtung der Darmbeinflügel.

Aus Allem geht hervor, dass dieses Becken auch im Übermaasse seines Wachsthums von dem normalen Bildungs- und Entwicklungsgange nicht abgewichen ist. Allerdings weicht die Endform von der gewöhnlichen ab, aber die abweichenden Verhältnisse sind nur Steigerungen der normalen, aber keine anderen, neuen.

Es ist also die querovale Form, welche dieses Becken charakterisirt, das einzige, allerdings nur problematische Merkmal des Riesenwuchses.

Wenn man sich die Frage vorlegt, ob diese Ausweitung des Beckens noch vor der Verschmelzung der Fugen zwischen den drei Stücken des Hüftbeines zu Stande gekommen ist, so würde sie gewiss bejahend lauten müssen, insbesondere deshalb, weil der Symphysentheil des Schambeines in demselben Verhältnisse zum ganzen Schambeinast steht, wie normal, und nicht wie am Hüftknochen des Barth'schen Riesen, dessen Symphysenstück, wie schon gesagt, gewiss auch nach der Vereinigung der Epyphysenfugen fortgewachsen ist. Nach der Verschmelzung dieser Fuge konnte noch am Kreuzbeine einiges angesetzt worden sein, wodurch die Apertur an Umfang gewonnen hätte und gewiss mehr zu Gunsten des Querdurchmessers.

Dem Becken des Barth'schen Riesen kann man, wie ich glaube ebenfalls mindestens die querovale Gestaltung zumuthen. Denn bei einem Versuche, dieses Becken zu construiren, zeigte sich, dass wenn die Kreuzbeinbreite nur mit 15·0 Ctm. angenommen würde, die Conjugata höchstens ein Ausmaass von 12·4 Ctm. gegenüber einem Querdurchmesser von 19·0 Ctm. haben könnte; beide Durchmesser würden sich zu einander stellen wie *1 : 1·53*. Die Apertur wäre daher noch mehr queroval als beim Krainer, dagegen weniger als am Grenadier.

Das Becken des Innsbrucker Riesen nähert sich in seiner Form schon etwas der gewöhnlichen. Es ist zwar das Verhältniss der *Conjugata vera* mit 12·1 Ctm. zum grössten Querdurchmaasse von 17·1 Ctm. immer noch = *1 : 1·43*, aber der Bogen an der Symphyse ist nicht mehr so auffallend flach. Dennoch aber

kann es immer noch unter die mehr breiten Becken gerechnet werden. Der Raum des Beckens hat gegen das beim Krainer nicht zugenommen, aber die Darmbeinflügel sind grösser.

Das Becken des „Wichsmachers" zeigt eine Conjugata von 11·6 Ctm. und einen Querdurchmesser von 15·9 Ctm. Beide Durchmesser stehen also zu einander in dem Verhältniss von *1:1·37*, welches kaum mehr von jenem der gewöhnlichen Männerbecken abweicht; ja es findet sich an dem immerhin noch sehr grossen Gensdarmen ein Verhältniss, welches noch tiefer steht; denn die Conjugata misst 11·7 Ctm., woraus das Verhältniss sich ergibt von = *1:1,23*.

In Humphry's Skeletlehre [1]) finde ich mehrere Angaben über die Dimension der Conjugata und des Becken-Querdurchmessers bei Riesen. Diesen zu Folge ist nur in einem Falle ein beträchtlich querovales Becken ausgewiesen, allerdings bei dem grössten, dem Irish Giant im Trinity College zu Dublin, dessen Conjugata nur 4·5 englische Zoll, ungefähr 10·4 Ctm., der Querdurchmesser aber 8·5 engl. Zoll, also bei 21·5 Ctm. misst. Es wäre also das Verhältniss der Conjugata zum Querdurchmesser = *1 : 1·88*; also noch über dem beim Grenadier, dessen Coëfficient nur *1·77* beträgt. Das Becken wäre also im höchsten Grade abgeplattet, und es müssten sich an ihm gewiss Spuren einer wirklichen Verschiebung des Kreuzbeines zeigen.

Ein anderes Extrem findet sich an dem einen Berliner Skelet, dessen beide Durchmesser einander nahezu gleich sind.

Aus diesem allen geht hervor, dass man allerdings eine grössere Ausweitung des Beckenraumes nach den Seiten häufig genug bei Riesen antreffen wird, dass aber darin kein charakteristisches Merkmal erkannt werden kann, da genug andere Fälle vorkommen mit Formen, die von der Grösse abgesehen, kaum Unterschiede gegenüber den gewöhnlichen Formen zeigen.

5. Extremitäten.

Bei der Untersuchung der langröhrigen Extremitätsknochen hatte ich zunächst die inneren Proportionen im Auge. Ich wollte nämlich nicht nur erfahren, in welchem Maasse der ganze Knochen von Zeit zu Zeit in die Länge wächst, sondern ich wollte mir auch Rechenschaft geben von dem Wachsthumswerth jener seiner Bestandtheile, welche nach der Länge desselben zusammentreten; ich wollte ferner auch sehen, wie sich die Breiten im Fortgange des Wachsthums nach und nach zu der Längendimension stellen. Jeder lange Knochen wurde daher in drei Stücke, in die Diaphyse und in die zwei Epiphysen zerlegt und von allen Theilen die Länge und Breite gemessen. Als Gesammtlängen wurden die geraden Abstände der äussersten Endpunkte genommen und die Projectionen der Epiphysenfugen auf diese Längslinie gaben die inneren Messpunkte ab, so dass sich auch aus den Einzelmaassen die Gesammtlänge berechnen musste. Allerdings liegen die Epiphysenfugen nicht allemal rein quer auf der Länge, und deshalb war die Auswahl dieser innern Messpunkte bis auf ein Gewisses eine willkürliche. Ich habe mich aber dabei doch immer nur für solche Punkte entschieden, welche auch später noch, also nach Verstreichung der Fugen durch irgend ein Merkmal deutlich erkennbar geblieben sind. Nur am Oberschenkel habe ich oben einen Messpunkt gewählt, der keiner den Knochen quer theilenden Fuge entspricht.

Wesentliche ins Auge fallende Formveränderungen habe ich ebenfalls berücksichtigt, ohne jedoch der Entwicklung der Gelenkflächen bis ins Detail gefolgt zu sein.

Da der Oberschenkelknochen schon seiner Grösse wegen leicht zu gliedern ist, mir davon auch mehr den Riesen betreffendes Materiale geboten war, habe ich dessen Entwicklung ausführlicher, auch in den Zahlen, durchgeführt. Sein Entwicklungsgang mag gewissermassen den Typus abgeben für die Bildung aller langröhrigen Knochen. Zur besseren Übersicht habe ich auch die auf 100·0 der Gesammtlänge reducirten Zahlenwerthe für die einzelnen Dimensionen beigefügt.

---

[1]) On the human Skeleton. 1858. p. 107.

A. Femur.

Tab. G.

	Kind, circa 10 Tage alt	1 Jahr altes Kind	*Coëfficient*	3 Jahre altes Kind	*Coëfficient*	6 Jahre alter Knabe	*Coëfficient*	15 Jahre alter Knabe	*Coëfficient*	Mann	*Coëfficient*	*Gesammt-Coëfficient*	Krainer	*Coëfficient*	Grenadier	*Coëfficient*	Innsbrucker Riese	*Coëfficient*	Barth'scher Riese	*Coëfficient*
Ganze Länge [1]	9·8	13·0	*1·32*	19·0	*1·46*	24·8	*1·30*	37·2	*1·50*	43·0	*1·15*	*4·38*	53·4	*1·24*	55·5	*1·29*	61·5	*1·43*	65·0	*1·51*
Ganze Länge gleich:	*100·0*	*100·0*		*100·0*		*100·0*		*100·0*		*100·0*			*100·0*		*100·0*		*100·0*		*100·0*	
Länge des oberen Endstückes [2]	1·8	2·3	*1·27*	3·4	*1·47*	4·1	*1·20*	5·6	*1·36*	6·0	*1·07*	*3·33*	7·5	*1·25*	8·8	*1·46*	8·6	*1·43*	8·1	*1·35*
reducirt	*18·4*	*17·7*		*17·9*		*16·5*		*15·0*		*13·9*			*14·0*		*15·8*		*14·0*		*12·5*	
Länge des Mittelstückes [3] .	6·6	9·1	*1·37*	13·8	*1·51*	18·7	*1·35*	29·1	*1·55*	34·0	*1·16*	*5·15*	42·2	*1·24*	42·3	*1·24*	48·8	*1·43*	52·6	*1·54*
reducirt	*67·3*	*70·0*		*72·6*		*75·4*		*78·2*		*79·1*			*79·0*		*76·2*		*79·3*		*80·9*	
Länge der unteren Epiphyse	1·4	1·6	*1·14*	1·8	*1·12*	2·0	*1·11*	2·5	*1·25*	3·0	*1·24*	*2·21*	3·7	*1·19*	4·4	*1·41*	4·1	*1·32*	4·3	*1·38*
reducirt	*14·3*	*12·3*		*9·5*		*8·1*		*6·7*		*7·0*			*6·9*		*7·9*		*6·7*		*6·6*	
Länge des Halses [4]	0·55	0·8	*1·45*	1·1	*1·37*	1·8	*1·63*	2·8	*1·55*	3·6	*1·28*	*6·54*	4·2	*1·16*	4·7	*1·30*	—	—	5·6	*1·55*
reducirt	*5·6*	*6·1*		*5·8*		*7·2*		*7·5*		*8·4*			*7·9*		*8·5*		—		*8·6*	
Durchmesser des Kopfes . .	1·7	2·2	*1·29*	2·8	*1·27*	3·2	*1·14*	3·9	*1·21*	4·7	*1·20*	*2·76*	5·7	*1·21*	6·5	*1·38*	6·4	*1·36*	6·5	*1·38*
reducirt	*17·3*	*16·9*		*14·7*		*12·9*		*10·5*		*10·9*			*10·7*		*11·7*		*10·4*		*10·0*	
Dicke des Schaftes [5] . . .	0·7	0·9	*1·28*	1·4	*1·55*	1·7	*1·21*	2·0	*1·17*	2·6	*1·30*	*3·71*	3·5	*1·34*	3·7	*1·42*	3·8	*1·46*	3·5	*1·34*
reducirt	*7·1*	*6·9*		*7·4*		*6·8*		*5·4*		*6·0*			*6·5*		*6·7*		*6·2*		*5·4*	
Breite beider Condylen [6] .	2·6	3·3	*1·26*	4·4	*1·33*	5·3	*1·20*	6·4	*1·20*	7·3	*1·14*	*2·80*	8·2	*1·12*	9·2	*1·26*	9·6	*1·31*	8·5	*1·16*
reducirt	*26·5*	*25·4*		*23·1*		*21·4*		*17·2*		*17·0*			*15·3*		*16·6*		*15·6*		*13·1*	
Breite der Incisur [7]	1·1	1·4	*1·27*	1·6	*1·14*	2·2	*1·37*	2·3	*1·04*	2·1	>	*1·90*	2·2	*1·04*	1·5	>	1·2	>	1·9	>
reducirt	*11·2*	*10·8*		*8·4*		*8·9*		*6·2*		*4·9*			*4·1*		*2·7*		*1·9*		*2·9*	
Länge der medialen Condylenfläche [8]	2·8	3·2	*1·14*	4·1	*1·28*	4·7	*1·14*	6·7	*1·42*	8·4	*1·25*	*3·00*	9·9	*1·17*	10·4	*1·23*	10·8	*1·28*	9·3	*1·10*
reducirt	*28·6*	*24·6*		*21·6*		*18·9*		*18·0*		*19·5*			*18·5*		*18·7*		*17·6*		*14·3*	
Breite derselben [9]	0·8	1·0	*1·25*	1·4	*1·40*	1·5	*1·07*	2·0	*1·33*	2·6	*1·30*	*3·25*	3·3	*1·26*	3·9	*1·50*	—	—	3·3	*1·26*
reducirt	*8·2*	*7·7*		*7·4*		*6·0*		*5·4*		*6·0*			*6·2*		*7·0*		—		*5·1*	

[1] Vom Scheitel des Trochanter major zur Mitte der Berührungslinie beider Condylen.

[2] Vom Scheitel des Trochanter major zur Mitte des Trochanter minor.

[3] Von der Mitte des Trochanter minor zur unteren Epiphysenfuge, dem hinteren Rande der Incisura intercondyloidea.

[4] In der Richtungslinie desselben, von der Linea intertrochanterica zum Rande der Gelenkfläche.

[5] In der Mitte der Diaphyse, Frontal.

[6] Zwischen den Rändern der Gelenkflächen.

[7] An der grössten Krümmung der Condylen (von hinten).

[8] Entlang der Mitte zwischen ihren Rändern.

[9] In der Mitte ihrer Länge.

NB. Die zweite Decimale ist weggelassen.

Auch am *Femur* sollen zuerst jene Verschiedenheiten in Betracht kommen, welche sich aus dem Vergleiche des ganz ausgewachsenen mit dem kindlichen Knochen ergeben. Bemerken muss ich früher, dass als Vergleichsobject in die Tabelle ein Manneskochen von schlanker Form aufgenommen ist, dessen Schaft sich nach oben und unten nur wenig verdickt und dann in rascherem Buge seiner Contouren in die Condylen und Trochanteren ausläuft. Es ist das, wie ich glaube, die gewöhnlichere Form, im Gegensatze zu einer zweiten plumperen, deren Schaft schon von der Mitte an nach und nach breiter wird, dann ganz allmälig in die Condylen übergeht und ober diesen etwas abgeplattet ist, während die erstere, die schlanke Form daselbst einen mehr gerundeten Querschnitt ergibt. Die zweite Form nähert sich mehr der kindlichen, und findet sich meistens, doch nicht immer bei kleineren Leuten von gedrungener Gestalt. Da ich von dieser Form auch ein Exemplar von einem 15 Jahre alten Knaben vorräthig habe, so konnte ich auch diese Form in dem Gange ihrer Entwicklung verfolgen, werde aber nur am Schlusse dieser Untersuchung das wenige kennzeichnen, wodurch sich diese Form von der schlanken unterscheidet.

Der Knochen des Neugebornen zeigt im Vergleiche mit dem Knochen eines Erwachsenen folgende Eigenthümlichkeiten.

Es hat zwar den Anschein, als ob beim Kinde der Schaft im Verhältniss zur Länge des ganzen Knochens dünner wäre, er ist es aber in Wirklichkeit nicht, ja er ist relativ dicker als beim Manne. Es ist nämlich beim Kinde die Schaftdicke nur *14·00*mal in der Länge enthalten, beim Manne aber *16·53*mal. Man kann sich von dem Gesagten auch mittelst der reducirten Zahlen überzeugen. Die Schaftdicke beträgt nämlich beim Kinde *7·1*, beim Manne nur 6·0 von 100·0 Theilen. An dicken Knochen habe ich etwas grössere Zahlen, *6·2*, einmal sogar 6.8 erhalten. Nur ausnahmsweise also nimmt die Schaftdicke annähernd in gleichem Maasse wie die Länge zu.

Die so auffallende Einschnürung des Schaftes beim Kinde erklärt sich einfach aus der übermässigen Auftreibung der Condylen, deren gemeinschaftlicher frontaler Durchmesser beim Kinde nur den *3·76*. Theil der ganzen Länge, beim Manne aber sogar den *5.89*. Theil beträgt. Hätte der Oberschenkel derart aufgebaute Condylen wie das Kind, es müsste dieser Durchmesser bis auf 11·4 Ctm. ansteigen, da er in Wirklichkeit doch nur 7·3 Ctm. misst. Unter den reducirten, auf das Kind bezüglichen Zahlen ist daher dieser Durchmesser auch viel höher verzeichnet als für den Mann.

Dem allen zu Folge kann man schon sagen, dass beim Kinde die Dimensionen der Breite überwiegen.

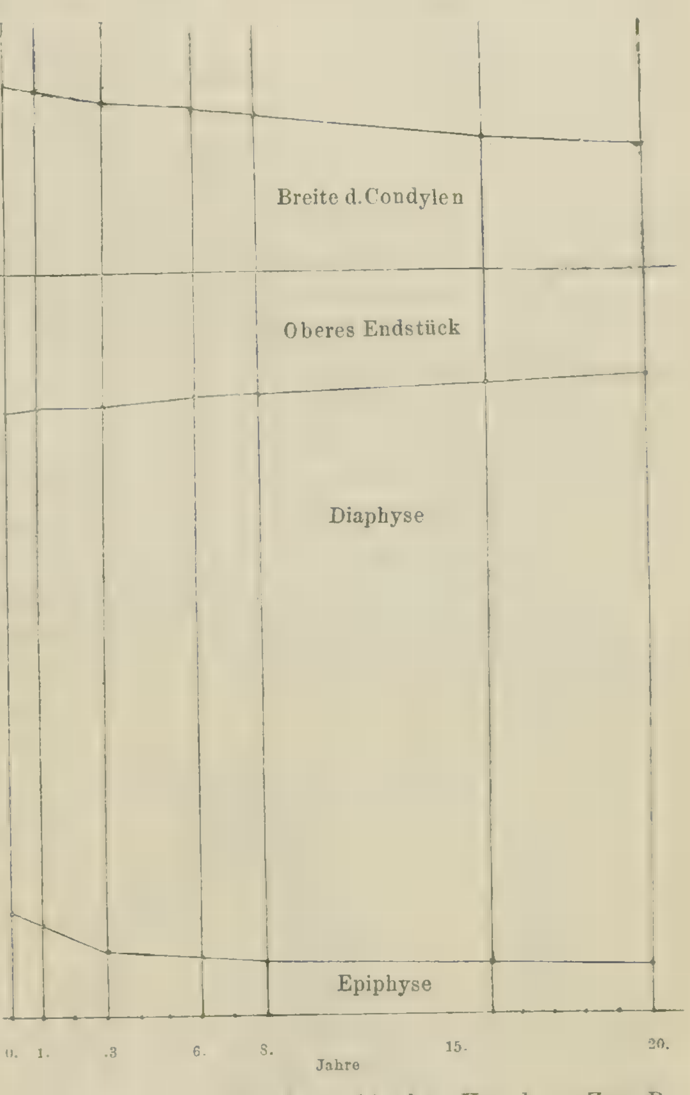
Prüft man die Dimensionen aus dem Scheitel des Kopfes zur grössten lateralen Ausladung des *Trochanter major*, also die Länge des oberen abgeknickten Theiles des Knochens, so findet man mitunter auch da einen relativen Rückgang; das richtige Verhältniss aber ergibt sich erst, wenn man die Bestandtheile dieses Stückes einzeln prüft. Dann zeigt sich, dass mit der Zeit nur der Schenkelkopf einen Rückgang und zwar einen nicht unbeträchtlichen erfährt, dass aber der Hals, das Stück zwischen Kopf und Schaft beim Mann nicht nur absolut, sondern auch relativ viel länger ist, als beim Kinde.

Die Untersuchung endlich der drei nach der Länge aufgebauten Stücke ergibt, dass die Endstücke beim Kinde abermals wieder höher sind als beim Manne, dass dagegen wieder beim Manne das Mittelstück bevorzugt ist. Beim Kinde ist daher nicht nur die Gesammtlänge des Knochens, sondern auch der Hals bei weitem noch nicht in jenem Maasse vorgebildet, wie es den Anschein hat, und es besteht daher der Wachsthumsmodus darin, das Fehlende in dem Verhältniss der Länge zu der Breite nicht nur nachzuholen, sondern sogar zu überholen; oder mit anderen Worten: der Knochen gewinnt nach der Geburt mehr an Länge als an Breite, und zwar ist es gerade nur das Mittelstück und der Hals, welche mehr als die Endstücke ansetzen.

Diese Angaben stützen sich auf das Verzeichniss der verschiedenen Coëfficienten für das Wachsthumsmaass.

G. Humphry[1]) ist bei seinen experimentellen Untersuchungen über das Wachsthum der langen Knochen an lebenden Thieren zu dem Resultate gekommen, dass sie fast ausschliesslich durch die Verknöcherung und Zunahme innerhalb des Epiphysenknorpels wachsen, auch sagt er, dass die Verknöcherung fast nur auf der dem Schafte zunächst liegenden Seite der Fuge fortschreite. Dies Resultat ergibt sich ohne weiteres ebenfalls aus meinen Messungen.

Humphry hat aber auch noch ausgesprochen, dass das untere Stück des Schaftes mehr zunehme als das obere. Dies kann ich mit meinen Zahlen direct nicht darthun, da ich keinen identischen Punkt in der Continuität der Röhre finden konnte, der mir die Länge für alle Bildungsstadien gleichmässig hätte theilen können. Es ist mir aber schon deshalb sehr wahrscheinlich, weil die untere Fuge länger offen bleibt als die obere und weil meine Maasse darthun, dass die untere Epiphyse nicht in dem Höhenmaasse wächst, wie das obere Endstück, weshalb denn auch für den Schaft nach unten mehr an Gewinn entfallen muss als nach oben. Man betrachte nur die Coëfficienten für das obere Endstück mit *3·30* und für die untere Epiphyse mit nur *2·21*, dann das folgende auf Grund der reducirten Zahlen entworfene Wachsthumsschema, um sich von der Richtigkeit beider Angaben zu überzeugen.



Ich habe nur noch zu sagen, dass alle diese Angaben auch ihre Anwendung finden mit Rücksicht auf die zweite, Eingangs namhaft gemachte dickere so zu sagen puerile Form des Schenkelknochens. Die Unterschiede, welche sich aber doch in den inneren Proportionen beider Formen finden, sind folgende. An den dickeren Knochen ist nämlich die Höhe der unteren Epiphyse etwas grösser und zwar auf Kosten des Schaftes, gleichwie auch die Front des unteren Endes im Verhältniss zur ganzen Länge etwas grösser ist, als an den schlanken Knochen. Zum Beweise folgende Maasse:

		Schlanker Knochen	Dicker Knochen
Absolute Länge		43·0 Ctm.	41·4 Ctm.
In auf 100·0 der Länge reducirten Zahlen	Oberes Ende	*13·9* „	*14·5* „
	Schaft	*79·1* „	*77·8* „
	Untere Epiphyse	*6·9* „	*7·7* „
	Schaftdicke	*6·0* „	*6·7* „
	Condylenbreite	*16·9* „	*17·9* „

[1]) Med. chirurg. Transact. XLIV. Excerp. in Schmidt's Jahrb. B. 116. 1862. p. 287.

Wie sich die bisher nur summarisch verzeichneten Wachsthums-Werthe periodenweise vertheilen, dürfte auch aus der Tabelle und dem obigen Schema zu ersehen sein.

In Betreff der Zunahme der Längen ist alsogleich ersichtlich, dass das Wachsthum des Mittelstückes in der Zeit bis zum 3. Jahre bereits solche Fortschritte gemacht hat, wie sie von da ab in keiner Periode mehr vorkommen. Der summarische Coëfficient für die Zeit bis zum 3. Jahre beträgt je 2·09. Der Knochenschaft hat also im 3. Jahre bereits nahezu drei Hälften seines ganzen Zuwachses gewonnen; und dem entsprechend lautet natürlich die Ziffer der relativen Abnahme der Höhen der beiden Endstücke.

Da das Wachsthum des Schaftes gerade in dieser Periode ein so bedeutendes ist, so lässt sich auch Humphry's Aussage, dass das untere Endstück des Schaftes mehr wachse als das obere, auch für diese Zeit ganz leicht als richtig darthun. Das Linearschema p. 61 legt es aufs augenfälligste dar, aber auch die reducirten Zahlen erbringen den Beweis. Untersucht man nämlich wie viel bis zum 3. Lebensjahre das obere Endstück relativ eingebüsst hat, so findet man die Zahl *18·4 — 17·9 = 0·5*. Für denselben Zeitraum ergibt sich aber an der unteren Epiphyse folgende Einbusse: *14·3 — 9·5 = 4·8*. Der Ausfall am unteren Stücke ist daher ein grösserer. Obige Differenzzahlen summirt *0, 5 + 4, 8* geben *5·3*, und dies ist auch in der That das Maass des relativen Zuwachses des Schaftes in dieser Zeit. Der Zuwachs der Röhre vertheilt sich daher schon in dieser Zeit sehr ungleichmässig auf das obere und untere Ende derselben.

Auch der frontale Durchmesser der Condylen hat in dieser Zeit bereits beträchtlich abgenommen; der Hals aber hat noch nicht viel gewonnen, dagegen der Kopf schon merkbar eingebüsst. Die Dicke des Schaftes ist wohl noch unverändert, wie denn der Knochen, obwohl bereits in seinen inneren Proportionen umgestaltet, dennoch immer den eigenthümlichen puerilen Habitus zeigt.

In den folgenden Perioden schreitet das Längenwachsthum in dem besprochenen Sinne und ziemlich gleichmässig fort, doch dürfte sich bei Benützung zahlreicheren Materials aus der Zeit vom 12. bis zum 16. Lebensjahre manche Correctur in Bezug auf das Detail der Wachsthumscurve ergeben. So viel scheinen mir auch meine Zahlen auszusagen, dass bereits im 15.—16. Lebensjahre die innern Proportionen, wenn nicht schon ganz definitiv festgestellt, doch dem Definitivum bereits nahe gebracht sind.

Ich habe nur noch zwei Verhältnisse, beide das Wachsthum des unteren Endes, der Condylen betreffend zu besprechen, von denen bisher nur die Breite summarisch in Betracht gekommen ist. Es handelt sich nämlich noch um die Länge des einzelnen Condylus, dessen Breite, und den Abstand beider, die Incisur.

Die Länge der medialen Condylusfläche nimmt mit dem Alter ab, und es geschieht diese Abnahme zum grössten Theile bereits in der Zeit bis zum 3. Lebensjahre und macht sich auch noch bis zum 6. Jahre bemerkbar, von da ab aber dürfte sie, wenn Varietäten auser Acht gelassen werden, als zum Stillstande gekommen zu betrachten sein; der Condyl verliert dann nichts mehr im Verhältniss zur Länge des ganzen Knochens, ja es scheint, als ob sich in der Pubertätsperiode der Ansatz sogar wieder etwas steigern würde. Mit diesen Angaben stimmen die wechselnden Formverhältnisse der Condylen. Beim Kinde nämlich ragen sie stark nach hinten über die *Facies poplitea* hervor, so dass sie schon vom Epicondyl an als freie Fortsätze erscheinen. An Knochen von 3—6, selbst 8jährigen Kindern reicht der Querschnitt des Schaftendes bereits etwas über den Epicondyl hinaus, wodurch der Condyl kürzer und die *Facies poplitea* concav nach hinten abgebogen erscheint. Diese Form findet sich zwar hin und wider auch später noch, in der Regel aber treten doch die Condylen wieder freier heraus und das *Planum popliteum* ist mehr flach und senkrecht abfallend.

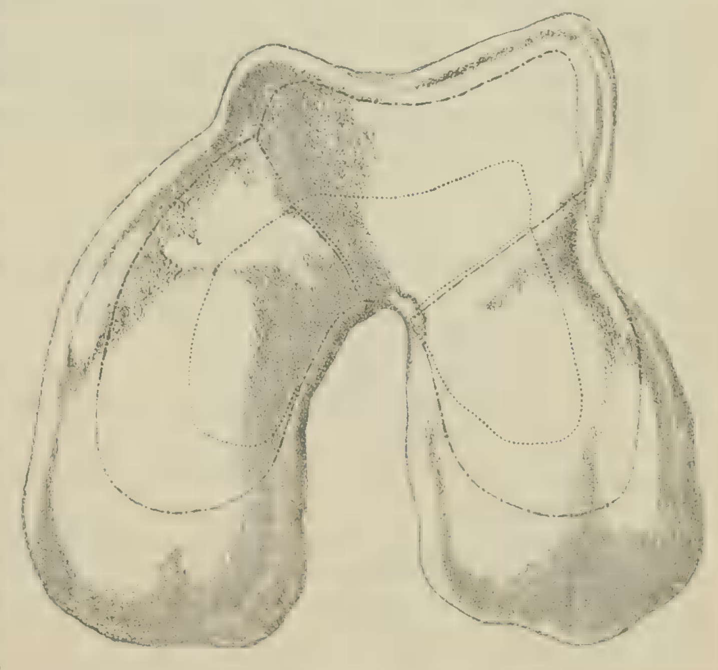
Auch die Breite der medialen Condylusfläche erleidet durch das Wachsthum eine relative Einbusse. Dagegen aber zeigt sich an der Incisur mit den Jahren nicht nur eine relative Abnahme ihrer Breite, sondern nach der Pubertätsperiode und in sehr vielen Fällen sogar eine absolute Verkleinerung ihres Ausmaasses.

Dem zu Folge geht das Wachsthum der Condylen in folgender Weise vor sich. Sie nehmen bis ungefähr zum 15. Lebensjahre nur hinten, an ihren Enden und an den von der Incisur abgewendeten Rändern neue Knochenmasse auf und rücken zugleich auseinander, wodurch die Incisur immer breiter wird, allerdings alles nur in kleinerem Maass, als dem in welchem die Länge des Knochens wächst. Darauf erst verkleinert sich die Incisur und zwar durch Ablagerung von Knochenmasse auf die der Incisur zugewendeten Ränder der Condylen.

Man muss hier fragen, ob die Erweiterung der Incisur in den ersten Lebensjahren etwa durch Resorption einer bereits gebildeten Knochenmasse geschieht. Wenn man aber den Bildungsvorgang des Epiphysenkernes untersucht, so findet man, dass nicht nöthig ist, dies anzunehmen.

Es gehen nämlich beide Condylen nur aus einem Verknöcherungskerne hervor, welcher noch am Ende des 1. Lebensjahres ganz kuglig gerundet und vor die Incisur eingelagert ist. Später breitet sich der Kern in frontaler Richtung aus, und wird dadurch queroval, ohne aber auch in den freigelegten Theil der Condylen einzudringen, so dass diese im 3. Lebensjahre noch ganz knorpelig sind. Dann erst treibt er in die Condylen Fortsätze, welche ungefähr im 7. Jahre dieselben ganz erfüllen. In dieser Zeit hat aber die Incisur vorne bereits ihre Maximalweite erreicht, kann aber trotzdem hinten noch immer weiter werden, weil beide Condylen schief gegen einander liegen, und daher, indem sie in die Länge wachsen, mit ihren Enden weiter auseinander rücken.

Um den Wachsthumsmodus des unteren Femur-Endes auch bildlich darzulegen, habe ich versucht, Zeichnungen der Endflächen aus verschiedenen Altersperioden mit einander zu vergleichen, und da zeigte sich alsbald, dass der Winkel, in welchem die beiden Grenzlinien der Condylen gegen die Patellarrolle zu einander stehen, schon von Haus aus gegeben ist, jedenfalls keine wesentliche Abänderung erfährt, so dass die Zeichnungen untereinander nach diesen Linien orientirt werden konnten. Daraus hat sich dann weiter ergeben, dass der Ort des ersten Verknöcherungskernes auch das Wachsthumscentrum der unteren Epiphyse bezeichnet; auch zeigte sich, dass der der Incisur zugewendete Rand des medialen Condyls unter normalen Verhältnissen kaum einen wesentlichen Zuwachs, gewiss aber keinen Abgang erfährt. Dieser Rand ist daher ein von Haus aus fixer, und der ganze, den Gang des Kniegelenkes so wesentlich bestimmende mediale Condyl wächst also durch gleichmässigen Ansatz nur nach aussen und hinten.



Die beigegebene Skizze macht diese Verhältnisse ersichtlich an zwei Knochen, die von einem 6jährigen Knaben und einem Manne abgenommen sind. (Der dritte Umriss bezieht sich auf den Riesen.)

In Betreff der Torsion des Knochens glaube ich sagen zu können, dass dieselbe sich nicht wesentlich ändert; ich fand wenigstens, dass bei senkrechter Haltung des Schaftes der Mittelpunkt des Kopfes beim Kinde ebenfalls über die Grenzlinie des medialen Condyls zu liegen kommt, wie bei vielen Männern.

Übergehend zur Darlegung der Wachsthumsverhältnisse der Riesenschenkel, will ich noch einiges über die Form der untersuchten Exemplare voraussenden.

Der Knochen des Krainers ist schlank, nur unbedeutend im Schafte gebogen, sein Hals aber ist sehr stark nach vorn abgeknickt; er zeigt die grösste Torsion, die ich überhaupt zu beobachten Gelegenheit hatte. Dem Gesammtbilde nach unterscheidet sich dieses Schenkelbein, von der Länge abgesehen, kaum vom anderen Knochen gewöhnlicher Grösse.

Der Knochen des Grenadiers dagegen ist seiner ganzen Anlage nach plump, im Schafte sehr dick und so stark gebogen, dass ich ihn, um seine Länge in richtige Verhältnisse zu den anderen Riesenknochen zu bringen, nicht nach dem geraden Abstande der Endpunkte, sondern nach der Biegung abmessen musste. Der Abstand beider Trochanteren (Länge der *Crista intertrochanterica*) ist sehr gross, dagegen die *Incisura intercondyloidea* bei auffallend breiten Condylusflächen sehr schmal.

Der Knochen des Innsbrucker Riesen ähnelt dem Knochen des Krainers. Der Petersburger Riese hat linkerseits einen ganz normalen schlanken Knochen, wie der Krainer, sein rechter Knochen aber ist unten latralwärts verbogen und bedingt ein *Genu valgum*. Auch das Skelet 3040. des Berliner Museums ist mit Verkrümmungen an den langen Knochen und mit einem *Genu valgum* behaftet.

Der Knochen des Barth'schen Riesen (367. des Wiener Museums, leider etwas beschädigt), ist sehr schlank, seine untere Epiphyse noch ganz lose; die Condylen sind auffallend kurz, und überragen nur wenig die hintere Fläche des Schaftes.

An den drei von mir in natura untersuchten Knochen macht sich eine ganz interessante Verstärkung an der Tragleiste des Halses bemerkbar. An der Stelle nämlich, wo die vordere *Linea intertrochanterica* nach hinten und oben gegen den *Trochanter minor* abbiegt, befindet sich ein Höcker, also eine Verdickung der Basis des Halses, von welchem sowohl nach oben auf den Hals, als auch nach unten auf den Schaft eine Leiste sich fortzieht, durch welche die vordere und die mediale Fläche des oberen Schaftstückes, welche beide gewöhnlich ohne bestimmte Grenze in einander übergehen, beinahe rechtwinklig von einander abfallen. Andeutungen dieser Leiste finden sich gelegentlich auch an Knochen von gewöhnlicher Länge.

Aus dem Vergleiche der reducirten Zahlen ergibt sich, dass die drei nach der Länge geordneten Abschnitte beim Krainer und Innsbrucker Riesen dieselben Proportionen zu einander wieder geben, wie beim normalen Manne von schlankem Bau der Röhrenknochen. Dagegen aber ist zu sehen, dass in den inneren Proportionen des Barth'schen Riesenknochens die Schaftlänge auf Kosten der Endstücke noch mehr begünstigt ist. Dieser Knochen hat sich daher auch im Übermaasse seines Wachsthums noch ganz im

B.

Tab.

	Einige Tage altes Kind	3 jähriges Kind	*Wachsthums-Coëfficient*	15 jähriger Knabe	*Coëfficient*	Mann	*Coëfficient*
Tibia.							
Gesammtlänge [1]	8·20	14·8	*1·80*	30·4	*2·05*	35·5	*1·16*
Gesammtlänge gleich	*100·0*	*100·0*		*100·0*		*100·0*	
Obere Epiphyse [2]	1·00	1·3	*1·30*	1·7	*1·30*	2·4	*1·41*
reducirt (auf die Gesammtlänge = 100·0)	*12·2*	*8·8*		*5·6*		*6·7*	
Diaphyse	6·75	12·9	*1·91*	27·9	*2·16*	32·2	*1·15*
reducirt	*82·3*	*87·2*		*91·8*		*90·7*	
Untere Epiphyse [3]	0·45	0·6	*1·33*	0·8	*1·33*	0·9	*1·12*
reducirt	*5·5*	*4·0*		*2·6*		*2·5*	
Breite der Condylen [4]	2·50	4·2	*1·68*	6·3	*1·50*	7·4	*1·17*
reducirt	*30·5*	*28·4*		*20·7*		*20·8*	
Breite des Schaftes	0·60	1·1	*1·83*	1·6	*1·45*	2·3	*1·43*
reducirt	*7·3*	*7·4*		*5·3*		*6·5*	
Breite der unteren Endfläche [5]	1·05	1·8	*1·71*	2·4	*1·33*	2·6	*1·08*
reducirt	*12·8*	*12·2*		*7·9*		*7·3*	

Sinne des dargelegten normalen Bildungsmodus fort aufgebaut. Am Knochen des Grenadiers aber ist der relative Werth der Schaftlänge sogar unter den beim Manne mittlerer Grösse herabgesunken, natürlich zu Gunsten der Höhe der Endstücke. Es ist dies auch schon aus den absoluten Zahlen ersichtlich, denn Grenadier und Krainer besitzen dieselbe Schaftlänge aber der erstere höhere Endstücke, wie umgekehrt am Barth'schen Knochen wieder die Endstücke sogar kleiner sind als beim Grenadier, dagegen sein Schaft den des Grenadiers sogar um volle 10·0 Ctm. überbietet.

Jeder von diesen drei Fällen repräsentirt daher einen eigenen Typus. Dennoch aber findet sich an allen ein besonderes, für den Riesenwuchs charakteristisches Merkmal; es ist nämlich bei allen die Breite der Condylen noch weiter, mehr als am Manne gewöhnlicher Grösse herabgemindert. Der Ausfall ist wieder am Barth'schen Riesen am grössten, am Grenadier am kleinsten.

Eine weitere Herabminderung haben auch die Condylen in sagittaler Richtung erfahren, so dass man sagen kann, dass mit dem Übermaass des Wachsthums in die Höhe die Stützfläche (Querschnitt) abermals wieder an Ausdehnung verloren hat. Am Barth'schen Knochen ist sowohl die Breite der Condylen als auch die Länge derselben sogar auf den halben Werth, welchen sie beim Kinde besitzen, zurückgegangen. Die Breite der medialen Condylusfläche hat aber trotzdem beim Grenadier auch in relativem Maasse gewonnen; die Incisur ist nämlich bei ihm wie auch am Innsbrucker Riesen sehr bedeutend verengt, offenbar auch durch Ansatz an den medialen Condylus. Der Gewinn an Breite dieser Fläche hommt aber kaum geradezu der Stabilität des Verbandes zu Gute, sondern dürfte vielmehr nur dazu beitragen, den Druck auf die Unterlage mehr zu vertheilen. Dagegen hat wieder die mediale Condylusfläche des Barth'schen Knochen einen relativen Rückgang erfahren; die Incisur ist dem entsprechend wieder etwas breiter.

Ein Rückgang in der Dicke des Schaftes ist ebenfalls wieder nur beim Barth'schen Riesen bemerbar; während der Grenadier sogar einen kleinen Gewinn ausweist, der möglicher Weise zu der starken Krümmung des Schaftes in Beziehung zu bringen ist.

Im Ganzen lässt sich also trotz der Verschiedenheit der innern Proportionen zwischen den nach der Länge geordneten Stücken doch sagen, dass das Übermaass des Wachsthums des Oberschenkels im gleichen Gange des normalen Wachsthums beigestellt wird, doch ist nicht zu verkennen, dass auch ein Bestreben besteht, das durch den Excess dem Mechanismus drohende Missverhältniss einigermassen zu corrigiren.

Tibia.

II.

Gesammt-Coëfficient	Krainer	*Coëfficient*	Grenadier	*Coëfficient*	Innsbrucker Riese	*Coëfficient*	Anmerkungen
Tibia.							
4·32	43·5	*1 22*	45·6	*1,28*	52·0	*1·46*	1) Aus der Mitte der lateralen Condylusfläche in die
	100·0		*100·0*		*100·0*		Incisura fibularis.
2·40	2·8	*1·16*	3·3	*1·37*	3·0	*1·25*	2) Unter die Fibularfläche.
	6·4		*7·2*		*5·8*		3) Wo die Epiphysenfuge die Incicura fibularis kreuzt.
4·77	39·7	*1·23*	41·0	*1·27*	47·2	*1·46*	4) Grösster frontaler Durchmesser vom Rande der
	91·3		*89·9*		*90·8*		Gelenkflächen, der bald etwas grösser, bald kleiner
2·00	1·0	*1·11*	1·3	*1·44*	1·8	*2·00*	ist, als der entsprechende an den Oberschenkel-
	2·3		*2·8*		*3·5*		condylen.
2·96	8·5	*1·14*	9·2	*1·24*	9·4	*1·27*	5) Mit Ausschluss des Malleolus.
	19·5		*20·2*		*18·1*		
3·83	2·7	*1·17*	3·3	*1·43*	3·8	*1·65*	
	6·2		*7·2*		*7·3*		
2·47	3·0	*1·15*	3·2	*1·23*	3·5	*1·34*	
	6·9		*7·0*		*6·7*		

Aus den reducirten Werthen der drei nach der Länge aufgebauten Stücke ist zu ersehen, dass auch an der *Tibia* beim normalen Wachsthumsgange die Längen die Breiten überwuchern, dass die Diaphyse wieder mehr beiträgt zum Aufbau des Knochens als die beiden Endstücke; und dass von diesen letzteren nicht die untere mehr als die obere, sondern umgekehrt die obere Epiphyse mehr wächst als die untere.

Stellt man sich hier die Frage wie die Diaphyse an ihren Endstücken zunimmt, so dürfte aus der folgenden Zusammenstellung der Zahlen ersichtlich sein, dass auch die Röhre an ihrem oberen Ende mehr gewinnt, als an ihrem unteren. Theilt man sich den ganzen Knochen in zwei gleiche Hälften, so entfallen als Werthe in auf 100 der Länge reducirten Zahlen für

	Beim Kinde	Beim Manne	
Die obere Hälfte	*12·2*	*6·7*	von der oberen Epiphyse,
	37·8	*43·3*	„ „ Diaphyse,
Die untere Hälfte	*44·5*	*47·5*	„ „ „
	5·5	*2·5*	„ „ unteren Epiphyse.

Es hat also die Diaphyse in der oberen Hälfte gewonnen *5·5* Einheiten, in der unteren aber nur *3·0* Einheiten.

C.

Tab.

	Mehrere Tage altes Kind	3 jähriges Kind	*Wachsthums-Coëfficient*	6 jähriges Kind	*Coëfficient*	$15^1/_2$ jähriger Knabe	*Coëfficient*
							Ober-
Ganze Länge [1])	8·3	15·4	*1·85*	19·6	*1·27*	28·3	*1·44*
Ganze Länge gleich	*100·0*	*100·0*		*100·0*		*100·0*	
Obere Epiphyse [2])	1·1	1·9	*1·72*	2·0	*1·05*	2·6	*1·30*
Reducirt (auf die ganze Länge = 100·0)	*13·2*	*12·3*		*10·2*		*9·2*	
Diaphyse	6 4	12·3	*1·92*	16·2	*1·31*	24·1	*1·48*
reducirt	*77·1*	*79·9*		*82·6*		*58·1*	
Untere Epiphyse [3])	0 8	1·2	*1·50*	1·4	*1·16*	1·6	*1·14*
reducirt	*9·6*	*7·8*		*7·1*		*5·6*	
Durchmesser des Kopfes [4])	1·7	2·5	*1·47*	3·1	*1·24*	3·7	*1·19*
reducirt	*20·5*	*16·2*		*15·8*		*13·1*	
Dicke der Diaphyse [5])	0·6	1·0	*1·66*	1·3	*1·30*	1·4	*1·07*
reducirt	*7·2*	*6·5*		*6·6*		*4·9*	
Breite der Rolle [6])	1·5	2·5	*1·66*	2·9	*1·16*	3·4	*1·17*
reducirt	*18·1*	*16·2*		*14·8*		*12·0*	

Die Messungen am Humerus, einem langrörigen Knochen, ergeben gleichfalls wieder ein kräftiges Wachsthum der Diaphyse, und einen Rückstand der beiden Endstücke. Es wiederholt sich auch hier wieder die Erscheinung, dass die Entfaltung der Längen-Proportionen bereits in den ersten Lebensjahren weit genug fortschreitet, so dass sie häufig genug im 15. Lebensjahre bereits ihr Definitivum erreicht.

Im Vergleiche mit dem Oberschenkel würde sich somit an beiden Knochen an jenem Ende der Diaphyse welches gegen das Kniegelenk gerichtet ist, ein höherer Wachsthumswerth herausstellen.

Untersucht man ferner die Differenzen, welche der erste Zeitraum bis zum 3. Lebensjahre, dann die welche der zweite Zeitraum bis zur vollen Reife bringt, so zeigt sich wieder, dass die Differenzen des ersten Zeitraums grösser sind, als die des zweiten, dass also die innern Proportionen des Knochens bereits in der kurzen Zeit der ersten drei Jahre bis nahe an das Definitivum gebracht sind in Bezug auf die Längen, nicht aber in Bezug auf die Breiten, die sich erst im zweiten Zeitraume entschiedener gestalten.

Die verzeichneten Zahlen für das Schienbein des Krainers und Innsbrucker Riesen zeigen wieder dass das Wachsthum des Knochens auch im Übermaasse conform dem normalen Modus fortgeführt ist; sie zeigen ferner, dass der Knochen des Grenadiers mehr in den Proportionen des mittleren Mannes aufgebaut ist, woraus sich das Bestreben, denselben zu festigen, ergibt.

An dem Schienbein des Barth'schen Riesen fehlen leider die Epiphysen. Es lässt sich aber schon aus der absoluten Länge der Diaphyse = 54·0 Ctm. ersehen, dass der etwas krankhaft verdickte Knochen mit bedeutendem Übermaasse des Wachsthums der Diaphyse gegen die Epiphyse aufgeschossen ist. Denn unter der Voraussetzung der Proportionen der *Tibia* des Krainers müsste die obere Epiphyse am Barth'schen Knochen eine Höhe von 5·4 Ctm. erreicht haben, was wohl kaum anzunehmen ist.

Es muss sich daher das Missverhältniss zwischen Diaphyse und Epiphysen noch weiter gesteigert haben.

Humerus.

I.

Mann	*Coëfficient*	*Gesammt-Coëfficient*	Krainer	*Coëfficient*	Grenadier	*Coëfficient*	Anmerkungen
arm.							
33·0	*1·16*	*3·97*	39·5	*1·19*	40·5	*1·22*	1) Von der Scheitelhöhe des Kopfes zur Berührungslinie der Rolle.
100·0			*100·0*		*100·0*		
3·0	*1·15*	*2·72*	3·3	*1·10*	3·5	*1·16*	2) Zur Epiphysenfuge, wo diese der Sulcus intertubercularis kreuzt.
9·1			*8·3*		*8·6*		
28·0	*1·16*	*4·37*	34·1	*1·21*	34·0	*1·21*	3) Vom Beginne der lateralen Rollenleiste (also Durchmesser der Rolle).
84·8			*86·3*		*83·9*		
2·0	*1·25*	*2·50*	2·1	*1·05*	3·0	*1·50*	4) In der Frontalen.
6·1			*5·3*		*7·4*		5) „ „ „ der Mitte der Diaphysenlänge.
4·9	*1·32*	*2·88*	6·1	*1·24*	6·2	*1·26*	6) Mit Einschluss der Eminentia capitata.
14·8			*15·4*		*15·3*		
1·7	*1·21*	*2·83*	2·2	*1·29*	2·6	*1·52*	
5·1			*5·6*		*6·4*		
4·4	*1·29*	*2·93*	5·1	*1·15*	5·9	*1·34*	
13·3			*12·9*		*14·6*		

In der Tabelle ist für die letzte Periode sogar eine kleine Steigerung in Wachsthum der Epiphysenhöhe ausgewiesen; dies ist aber nur eine Folge des überaus gracilen Skeletbaues des verzeichneten 15-jährigen Knaben.

Worin sich die Längenproportionen des Oberarms wesentlich von jenen der Oberschenkel unterscheiden, ist, dass am Humerus das Wachsthum am oberen Ende überwiegt. Es stimmt dies mit der bekann-

ten Erfahrung überein, dass die obere Epiphysenfuge am Humerus noch lange besteht, nachdem die untere bereits verstrichen ist; es stimmt dies auch mit den Erfahrungen Humphry's[1]).

Es vertheilen sich die reducirten Werthe in folgender Weise:

		Kind	Mann
In der oberen Hälfte:	für die Epiphyse	*13·2*	*9·1*
	„ „ Diaphyse	*36·8*	*40·9*
In der unteren Hälfte:	„ „ Diaphyse	*40·0*	*43·9*
	„ „ Epiphyse	*9·6*	*6·1*

Es entfallen somit an Zuwachs für die obere Hälfte der Diaphyse *4·1* Einheiten, für die untere nur *3·5* Einheiten. Zudem zeigt sich auch, dass das Wachsthumsmaass der oberen Epiphyse grösser ist (mit dem Coëfficienten *1·30*) als das der unteren (bei nur *1·14*). Es wächst also der Oberarm stärker gegen das Schultergelenk als gegen das Ellbogengelenk. Allerdings sind hier die Unterschiede kleiner als am Oberschenkel.

Die Breitendimensionen nehmen auch am Humerus ab; es zeigt sich dies sowohl in der Dicke des Schaftes, als auch in der Länge (Breite) der Rolle und im Durchmesser des Kopfes. Die Störung im Gange der Zeit vom 15-jährigen zum Manne, die in der Tabelle bemerkbar ist, erklärt sich aus der bereits erwähnten Gracilität des Knochens, dem ein kräftigerer Mannes-Knochen gegenüber gestellt ist; wie sich denn überhaupt in dieser Zeit schon die Varietäten bemerkbar machen.

Ähnliche individuelle Formverschiedenheiten, wie sie der Schenkelknochen der Riesen gezeigt hat, finden sich nun auch am Humerus derselben. Der des Grenadiers ist plumper im Schaft, breiter und dicker an den Enden, wesshalb derselbe ungefähr wieder in den Proportionen gewöhnlich gebauter Männer ausgeführt ist. Da der Knochen des Krainers schlanker ist, so zeigen sich abermals wieder seine inneren Proportionen in dem Sinne verändert, wie sie das gesteigerte normale Wachsthum mit sich bringt. Nur die Rolle ist dicker und das Caput massiger.

D. Radius.

Tab. K.

	Neugebornes Kind	3jähriges Kind	*Wachsthums-Coëfficient*	15jähriges Kind	*Coëfficient*	Mann	*Coëfficient*	*Gesammt-Coëfficient*	Krainer	*Coëfficient*	Grenadier	*Coëfficient*
Radius.												
Ganze Länge ¹)	6·10	9·60	*1·57*	19·50	*2·03*	23·40	*1·20*	*3·83*	27·50	*1·17*	29·00	*1·23*
Ganze Länge gleich	*100·0*	*100·0*		*100·0*		*100·0*			*100·0*		*100·0*	
Obere Epiphyse ²)	0·40	0·45	*1·12*	0·50	*1·11*	0·60	*1·20*	*1·50*	0·70	*1·16*	0·75	*1·25*
reducirt (auf die ganze Länge = 100·0)	*6·5*	*4·7*		*2·6*		*2·6*			*2·5*		*2·6*	
Diaphyse	5·35	8·75	*1·63*	18·50	*2·11*	22·20	*1·20*	*4·14*	26·10	*1·17*	27·45	*1·23*
reducirt	*87·7*	*91·1*		*94·9*		*94·9*			*94·9*		*94·6*	
Untere Epiphyse	0·35	0·40	*1·14*	0·50	*1·25*	0·60	*1·20*	*1·71*	0·70	*1·16*	0·80	*1·33*
reducirt	*5·7*	*4·2*		*2·6*		*2·6*			*2·5*		*2·7*	

¹) Längs der Crista in die Incisura ulnaris.
²) In derselben Richtung; die Fuge liegt etwas ober dem unteren Rande der Gelenkfläche.

---

[1]) L. c.

	Neugebornes Kind	3jähriges Kind	*Wachsthums-Coëfficient*	15jähriges Kind	*Coëfficient*	Mann	*Coëfficient*	*Gesammt-Coëfficient*	Krainer	*Coëfficient*	Grenadier	*Coëfficient*
Grösste Breite des Capitulums . . .	0·90	1·30	*1·44*	1·80	*1·38*	2·30	*1·27*	*2·55*	2·70	*1·17*	3·20	*1·39*
reducirt	*14·7*	*13·5*		*9 2*		*9·8*			*9·8*		*11·0*	
Breite der unteren Epiphyse [3] . . .	1·30	1·80	*1·38*	2·60	*1·44*	3·20	*1·23*	*2·46*	3·80	*1·18*	4·10	*1·28*
reducirt	*21·3*	*18·7*		*13·3*		*13·7*			*13·8*		*14 1*	

[3]) Mit Einschluss des Stylus.

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass das an den anderen langröhrigen Knochen nachgewiesene Wachsthumsgesetz im ganzen Umfange auch für den Radius seine Geltung hat; nur scheint es, als ob an diesem das Wachsthum der Epiphysen einen noch grösseren Ausfall als an anderen Knochen erfahren würde. So klein die Differenzen sind in der Abnahme der Epiphysen, so scheinen sie doch darzuthun, dass die untere Epiphyse mehr zunehme als die obere, und dass somit auch die Röhre sich mehr nach unten als nach oben verlängere. Es stimmt dies auch mit der längeren Dauer des Offenseins der unteren Fuge zusammen.

Die in der Tabelle bemerkbaren Störungen haben denselben Grund, wie in Betreff der anderen Knochen.

In gleicher Weise wie die anderen bereits beschriebenen langröhrigen Knochen verhalten sich auch die Armspindeln der Riesen.

E. Die Hand.

Tab. L.

	Neugebornes Kind	3jähriges Kind	*Wachsthums-Coëfficient*	15jähriger Knabe	*Coëfficient*	Mann	*Coëfficient*	*Gesammt-Coëfficient*	Krainer	*Coëfficient*	Grenadier	*Coëfficient*
Hand.												
Ganze Länge [1])	6·4	10·0	*1·56*	15·2	*1·52*	18·3	*1·20*	*2·86*	23·4	*1·27*	23·5	*1·28*
Ganze Länge gleich	*100·0*	*100·0*		*100·0*		*100·0*			*100·0*		*100·0*	
Länge der Handwurzel	1·3	2·0	*1·53*	2·7	*1·35*	3·2	*1·18*	*2·46*	4·0	*1·25*	4·0	*1·25*
reducirt (auf die ganze Länge = 100·0)	*20·3*	*20·0*		*17·8*		*17·5*			*17·1*		*17·0*	
Länge des Mittelhandknochens . . .	2·0	3·0	*1·50*	5·0	*1·66*	5·9	*1·18*	*2·95*	7·6	*1·28*	7·6	*1·28*
reducirt	*31·2*	*30·0*		*32·9*		*32·2*			*32·5*		*32·3*	
Länge des Mittelfingers	3·1	5·0	*1·61*	7·5	*1·50*	9·2	*1·22*	*2·96*	11·8	*1·28*	11·9	*1·29*
reducirt	*48·4*	*50·0*		*49·3*		*50·3*			*50·4*		*50·6*	
Breite der Hand [2])	2·1	3·0	*1·42*	4·7	*1·56*	5·7	*1·21*	*2·71*	7·3	*1·28*	8·2	*1·43*
reducirt	*32·8*	*30·0*		*30·9*		*31·1*			*31·2*		*34·9*	

[1]) Diese und alle anderen Längenmaasse nach der Richtungslinie des Mittelfingers.
[2]) Vom Tuberculum metacarpi V. zur radialen Seite des Trapezbeines — direct.

Die Revision der Wachsthumscoëfficienten für die ganze Zeit bis zur erlangten Reife ergibt als Resultat der Messungen, dass die Mittelhand- und die Fingerlängen etwas mehr zunehmen als die Länge (Höhe) der Handwurzel, dass dagegen die beiden ersteren unter einander beinahe ganz gleichmässig fortwachsen. Auch zeigt sich, dass die Breite an der Basis der Mittelhand nur um wenig hinter dem Wachsthum der gesammten Handlänge zurückbleibt.

Ich halte diese Schlüsse für gesichert, trotz der vielen Varietäten in der Handform bei verschiedenen Individuen, und die obigen Angaben für den wahren Ausdruck des Modus sowohl im normalen als auch gesteigerten Wachsthum, weil sie auch durch den Vergleich mit den Proportionen der Riesenhand ihre Bestätigung finden.

Wie die Coëfficienten für die einzelnen Zeiträume aussagen, würde das Zurückbleiben der Handwurzel hinter der Mittelhand und den Fingern nicht schon in den ersten Jahren sich kund thun, sondern erst später.

Man kann aber im Ganzen die Differenzen im Wachsthumsmaass der einzelnen Handsegmente nicht hoch anschlagen, und da auch mit den Jahren keine auffallenden Veränderungen sich zeigen, so kann man behaupten, dass die Hand jener Körpertheil sei, welcher in seinen Hauptstücken gleichmässig sich ausbildet, trotz der immerhin bedeutenden absoluten Zunahme aller Dimensionen. Würde man daher die Zeichnung der Hand eines Kindes in ihren Hauptheilen proportional um ein Bestimmtes vergrössern, so könnte das vergrösserte Bild die Contouren so mancher Männerhand ziemlich genau decken.

Ich erinnere mich irgendwo gelesen zu haben, dass bereits der Künstler Chrisostomo Martinez, von welchem auch eine Proportionsfigur[1]) vorliegt, sich in diesem Sinne ausgesprochen habe. Leider bin ich nicht in der Lage das Citat constatiren zu können.

In diesem Wachsthumsverhältnisse der Hand liegt es offenbar, dass das *Organon organorum* bereits beim Kinde befähigt ist, seine Glieder in allen jenen Combinationen zusammentreten zu lassen, deren die Hand des Erwachsenen fähig ist; und es begreift sich wie es kommt, dass der Mensch bereits im frühen Kindesalter alle jene, selbst schwieriger durchführbare Handarbeiten mindestens in so weit zu leisten im Stande ist, als er dazu vermöge seiner Verstandesreife und Kraft sich eignet.

F. Der Fuss.

Tab. M.

	Einige Tage altes Kind	3jähriges Kind	15jähriger Knabe	Mann	*Coëfficient*	Krainer	*Coëfficient*	Grenadier	*Coëfficient*
Fuss.									
Sohlenlänge [1])	5·9	9·5	16·1	17·0	*2·88*	20·6	*1·21*	21·6	*1·27*
Sohlenlänge gleich	*100·0*	*100·0*	*100·0*	*100·0*		*100·0*		*100·0*	
Länge des Fersenbeines	2·4	4·0	6·7	7·4	*3·08*	9·0	*1·21*	9·5	*1·[illegible]8*
reducirt (auf die Sohlenlänge = 100·0)	*40·7*	*42·1*	*41·6*	*43·5*		*43·7*		*44·0*	
Länge des ganzen Sprungbeines [2])	1·9	3·5	5·0	5·4	*2·84*	6·0	*1·11*	6·4	*1·18*
reducirt	*32·2*	*36·8*	*31·0*	*31·8*		*29·1*		*29·6*	
Länge der Sehne der Rolle	1·2	1·9	3·1	3·5	*2·91*	4·1	*1·17*	4·3	*1·22*
reducirt	*20·3*	*20·0*	*19·2*	*20·6*		*19·9*		*19·9*	
Länge des Naviculare mit dem Cuneiforme I.	1·4	2·2	3·8	4·0	*2·85*	4·9	*1·22*	5·1	*1·27*
reducirt	*23·7*	*23·1*	*23·6*	*23·5*		*23·8*		*23·6*	
Länge des Metatarsus I.	2·0	3·2	5·4	5·9	*2·95*	7·3	*1·23*	7·4	*1·25*
reducirt	*33·9*	*33·7*	*33·5*	*34·7*		*35·4*		*34·2*	
Länge des Metatarsus II.	2·4	3·8	6·4	6·8	*2·83*	8·4	*1·23*	8·6	*1·26*
reducirt	*40·7*	*40·0*	*39·7*	*40·0*		*40·8*		*39·8*	
Länge der Phalanx I. Hallucis	0·9	1·7	2·8	3·0	*3·33*	*4·0*	*1·33*	4·4	*1·46*
reducirt	*15·2*	*17·9*	*17·4*	*17·6*		*19·4*		*20·4*	

[1]) Bei der Messung der Dimensionen des ganzen Fusses wurde derselbe in zwei rechte Winkel eingeschoben, und der Abstand der senkrechten Wände (in der Richtung des Capitulum metatarsi II.) als Sohlenlänge angenommen; ein auf die Unterlage vom Drehungspunkte des oberen Sprunggelenkes gezogene Senkrechte ergab die Grenze zwischen Vorder- und Hinterfuss.

[2]) Aus der Leitfurche für die Sehne des Flexor hallucis zur grössten Convexität des Taluskopfes.

---

[1]) Choulant: Geschichte der anatomischen Abbildung.

	Einige Tage altes Kind	3jähriges Kind	15jähriger Knabe	Mann	*Coëfficient*	Krainer	*Coëfficient*	Grenadier	*Coëfficient*
Breite der Sprungbeinrolle	1·0	1·8	2·4	2·6	*2·60*	3·0	*1·15*	3·2	*1·23*
reducirt	*16·9*	*18·9*	*14·9*	*15·3*		*14·6*		*14·8*	
Breite des Fusses	2·3	3·9	6·3	7·0	*3·04*	9·0	*1·28*	10·5	*1·50*
reducirt	*39·0*	*41·0*	*39·1*	*41·2*		*43·7*		*48·6*	
Länge des Vorderfusses	4·5	7·1	11·8	12·5	*2·77*	14·5	*1·16*	15·2	*1·21*
reducirt	*76·3*	*74·7*	*73·3*	*73·5*		*70·4*		*70·4*	
Länge des Hinterfusses	1·4	2·4	4·3	4·5	*3·21*	6·1	*1·35*	6·4	*1·42*
reducirt	*23·7*	*25·3*	*26·7*	*26·5*		*29·6*		*29·6*	

Aus den für die ganze Zeit der Entwicklung des Fusses berechneten Wachsthumscoëfficienten ergibt sich vorerst, dass das Fersenbein unter allen das Fussgewölbe darstellenden Knochen derjenige ist, welcher an Länge das meiste gewinnt; oder dass dasselbe beim Kinde nicht nur absolut, sondern auch relativ noch wenig ausgebildet ist; es besitzt in der That das Kind einen nur wenig vortretenden Fersenhaken. Aus den reducirten Werthen ist ferner zu ersehen, dass die Steigerung in der Zunahme der Länge dieses Knochens bereits frühzeitig in Gang kommt. Gewiss ist diese Erscheinung mit dem Beginne des aufrechten Standes und Ganges in Beziehung zu bringen.

Ein anderer nicht minder wesentlich die Stabilität der aufrechten Attitüde fördernder Knochen ist die erste Phalange der grossen Zehe, und auch diesbezüglich lässt sich aus der Tabelle eine Steigerung ihres Wachsthums in die Länge darthun, sowohl im Verhältniss zur Länge der Sohle, als auch mit Rücksicht auf den Coëfficienten. Es ist daher auch dieser Knochen beim Kinde noch nicht in dem Maasse ausgebildet wie beim Manne; er ist, wie ich finde, beim Kinde meistens um mindestens einen Millimeter kürzer als die Phalange der zweiten Zehe, während ich ihn beim Manne constant, mitunter um ein beträchtliches länger finde als diese.

Diese beiden Folgerungen rücksichtlich der Länge des Fersenbeins und der 1. Phalange der grossen Zehe scheinen mir um so mehr gesichert, als sie auch durch die Proportionen des Riesenfusses gestützt werden.

Beide Riesen zeigen nämlich zwischen den beiden genannten Knochen eine noch grössere Differenz als ich sie bei Männern mittlerer Taille gefunden habe. Beim Grenadier beträgt der Unterschied beinahe = 1·0 Ctm.

Ein anderes nicht minder interessantes Ergebniss ist, dass die Breite der Sprungbeinrolle mit den Jahren etwas abnimmt, natürlich wieder nur relativ zur Länge der Sohle. Die Abnahme derselben zum Riesen ist so bedeutend, dass sie durch das blosse Augenmaass schon erkennbar ist. Es steht dies ohne Zweifel im Zusammenhange mit der relativen Abnahme der Breite der Gelenkfläche am unteren Ende des Schienbeins. Die Abnahme dürfte aber während des normalen Wachsthums erst in den späteren Jahren, nicht gleich in der ersten Zeit erfolgen, da beim 3 Jahre alten Kinde sogar eine Steigerung ihres Wachsthumes ausgewiesen ist.

Merkwürdiger Weise bleibt dabei der sagittale Durchmesser der Rolle fortwährend selbst beim Riesen in gleichem Verhältniss zum Ganzen; und doch ist, namentlich beim Riesen ein Rückgang in der sagittalen Dimension des ganzen Sprungbeins bemerkbar. Die Ungleichheit kann sich also offenbar nur auf den Hals beziehen, welcher später relativ kürzer ist[1]. Bei den Riesen ist die Kürze des Halses ganz auffallend.

[1] C. Hueter. Virchow's Archiv. 25. Bd. p. 573.

Wenn nun auch in Folge dieser Verengung der Sprungbeinrolle die Stützfläche für den Rumpf am Fusse eine Einbusse erfährt, so wird dafür doch wieder die Breite des Fusses an der Grenze zwischen Mittelfuss und Fusswurzel grösser und zwar in einem mit der Leibeshöhe und Last sich steigernden Verhältnisse. Das Kind besitzt ja bekanntlich einen sehr schmalen Fuss, wogegen der Riese auf eine sehr breite Sohlenfläche auftritt. Da aber, wie ich mich überzeugt habe, die Mittelfussknochen an ihren Basen keineswegs breiter werden, so kann diese Zunahme der Fussbreite eben nur durch eine Abflachung des Fussgewölbes zu Stande kommen, und es ist auch in der That eine stärkere Wölbung des Fussrückens, ein hoher Rist ein constantes Charakteristicon des kindlichen Fusses.

Aus dem überwiegenden Wachsthum des Fersenbeines erklären sich ferner auch die in den zwei unteren Colonnen der Tabelle ausgewiesenen Differenzen in der Vergrösserung des Vorder- und Hinterfusses. Es nimmt nämlich der letztere, der hinter dem Drehungspunkte des Sprunggelenkes befindliche Abschnitt der Sohle mehr zu als der erstere, nämlich der vom Drehungspunkte bis an die Köpfchen der Mittelfussknochen reichende Theil. Hinterfuss und Vorderfuss verhalten sich beim Kinde zu einander wie 1·4 Ctm.: 4·5 Ctm. = *1:3,21*, beim Manne aber wie 4·5 Ctm.: 12·5 Ctm. = *1: 2·77*. Noch mehr ist das Verhältniss geändert beim Riesen; es ergibt sich nämlich beim Grenadier und Krainer als Coëfficient dieses Verhältnisses nur mehr die Ziffer *2·37*.

Fasst man alles zusammen, so ergibt sich, dass die Fusslänge, mit Einschluss der grossen Zehe mehr zunimmt als die Länge der Hand, nicht minder auch die Breite; dass ferner, während an der Hand die Wurzel sich mit den Jahren etwas verkürzt, am Fusse gerade die Wurzel es ist, welche mehr als die anderen Theile zunimmt. Da sich die nachgewiesenen Wachsthumsdifferenzen der Fusstheile beim Riesenwuchs noch steigern, so erklären sich hieraus schon, selbst wenn man von der gerade bei Riesen starken Neigung zum Plattfusse absieht, die mitunter kolossalen Dimensionen des Fusses, welche man bei Riesen nicht selten findet.

5. Wachsthum der einzelnen Skeletabschnitte im Verhältniss zum Wachsthum des ganzen Skelets.

Nachdem ich nun an den einzelnen wichtigeren Knochen und Skeletabschnitten deren Wachsthumswerth und Modi dargelegt und gezeigt habe, wie vielmal sie während der ganzen normalen Wachsthumsperiode und innerhalb dieser während einzelner wichtigerer Zeitabschnitte sich vergrössern, und wie sie dabei ihre inneren Proportionen verändern, habe ich nur noch zu zeigen, wie sich dieselben mit ihren Wachsthumswerthen zu einander und zur wachsenden Skelethöhe stellen. Es werden sich nämlich hieraus die anatomischen Grundlagen ergeben für die Schilderung jener Veränderungen, welche der ganze Körper durch sein Wachsthum vom Kinde zur Mannesreife in seinen inneren Proportionen erfährt; es liegen ja in den Wachsthumsverhältnisssen des Skeletes die Bedingungen zur Ausbildung der definitiven Leibesform.

Zu diesem Behufe habe ich folgende Übersichtstabelle über die summarischen Wachsthumswerthe und über die auf 1000 Theilchen der Gesammthöhe berechneten Werthe der einzelnen Knochen und Skelet-Abschnitte des Kindes und des Mannes entworfen.

Tab. N.

Vergleichstafel der Wachsthumscoëfficienten der einzelnen Knochen.

	Kind	Vergleichs-Skelet	*Wachsthums-Coëfficient*	Kind	Mann	Anmerkungen
Längen.						
Höhe des ganzen Skeletes	50·9	165·3	*3·24*	*1000*	*1000*	1) Schief von der Kronennaht zum Kinn (Schädel dieses Skeletes).
„ „ Kopfes 1)	10·4	20·9	*2·00*	*204*	*126*	2) Nach den Krümmungen gemessen bis an das Promontorium.
Länge der freien Wirbelsäule 2)	19·5	58·5	*3·00*	*383*	*354*	3) Ganze Länge; so auch für die anderen Knochen, wie in den früheren Tabellen.
„ des Humerus 3)	8·3	33·0	*3·97*	*163*	*199*	4) Mit Ausschluss der Zehen.
„ „ Radius	6·1	23·4	*3·83*	*120*	*142*	
„ der Hand	6·4	18·3	*2·85*	*126*	*111*	
„ des Femur	9·8	43·0	*4·38*	*192*	*260*	
„ Tibia	8·2	35·5	*4·32*	*161*	*125*	
„ des Fusses 4)	5·9	17·0	*2·88*	*116*	*103*	
Breiten.						
Breite des Schädels 5)	8·6	14·7	*1·70*	*169*	*89*	5) Äussere, wie in den Tabellen.
Länge des Schlüsselbeins mit dem Acromion	5·2	16·5	*3·17*	*102*	*99*	6) In der Höhe des vorderen Endes des 4. Rippenknochens (innen).
Innerer querer Brustdurchmesser 6)	7·0 *)	22·8 *)	*3·25*	*137*	*138*	*) Nach Durchschnitten anderer — gefrorener — Leichen
Querdurchmesser der oberen Beckenapertur	3·1	12·1	*3·90*	*61*	*73*	
Tiefen.						
Tiefe des Schädels 7)	11·2	17·3	*1·54*	*220*	*105*	7) Äussere, wie in den Tabellen.
„ der Brust 8)	4·3 *)	8·0 *)	*1·86*	*84*	*48*	8) Innere, wie oben der quere Durchmesser.
Conjugata vera	3·4	9·0	*2·64*	*67*	*55*	
„ des Beckenraumes	2·8	11·0	*3·92*	*55*	*66*	

Vergleicht man vorerst die absoluten Maasse der Knochen in verschiedenen Bildungsstadien des Skeletes mit einander, so ergeben sich bereits beträchtliche Verschiedenheiten zwischen Kind und Mann, wie aus den folgenden Zusammenstellungen ersichtlich ist.

Es reihen sich die Stücke nach ihren Längen geordnet:

Beim Kinde:		Beim Manne:	
Wirbelsäule	mit 19·5 Ctm.	Wirbelsäule	mit 58·5 Ctm.
Kopf	„ 10·4 „	*Femur*	„ 43·0 „
Femur	„ 9·8 „	*Tibia*	„ 35·5 „
Humerus	„ 8·3 „	*Humerus*	„ 33·0 „
Tibia	„ 8·2 „	*Radius*	„ 23·4 „
Hand	„ 6·4 „	Kopf	„ 20·9 „
Radius	„ 6·1 „	Hand	„ 18·3 „
Fuss	„ 5·9 „	Fuss	„ 17·0 „

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, dass die langen Knochen der Extremitäten dem Kopf und den Endstücken der Extremitäten, der Hand und dem Fusse beträchtlich im Wachsthum voraneilen.

Näheres über den Wachsthumswerth der einzelnen Stücke ergibt sich aus dem Vergleiche der Wachsthumscoëfficienten, die sich ihrer Grösse nach in folgende Reihe bringen lassen.

Femur	mit *4·38*	Wirbelsäule	„ *3·00*
Tibia	„ *4·32*	Fuss	„ *2·88*
Humerus	„ *3·97*	Hand	„ *2·85*
Radius	„ *3·83*	Kopf	„ *2·00*

Es hat somit das *Femur* den grössten, der schiefe Kopfdurchmesser aber den kleinsten Wachsthumswerth. Es verlängert sich das *Femur* bis auf den vierten Theil der ganzen Körperhöhe, während es beim Kinde noch *5·2*mal in der ganzen Körperhöhe enthalten war. Es überbieten ferner die langen Knochen der untern Extremität jene der obern und diese wieder Hand und Fuss. Unter den langen Knochen überbietet wieder das *Femur* die *Tibia* und der *Humerus* etwas den Radius.

Da die Wachsthumswerthe sehr ungleich sind, so müssen mindestens jene Theile, welche sich nach der Höhe des Körpers ordnen, einzelne über das Wachsthumsmaass des ganzen Körpers hinausgehen, andere aber darunter zurückbleiben. Da sich der Wachsthumscoëfficient der Körperhöhe mit *3·24* beziffert, so folgt hieraus, dass es nur die langen Knochen der Extremitäten sind, welche mehr in die Höhe wachsen als der ganze Körper, woraus gleich wieder ersichtlich ist, dass es die unteren Extremitäten sind, welche das meiste zum definitiven Aufbau des Körpers liefern.

Untersucht man nun wie vielmal die absolute Länge eines Theiles in der Länge des ganzen Skeletes enthalten ist beim Kinde und Mann, so ergeben sich folgende Reihen. Es ist enthalten in der Leibeshöhe.

Beim Kinde:		Beim Mann:	
*8·62*mal	der Fuss	*9·72*mal	der Fuss
8·34 „	„ Radius	*9·03* „	die Hand
7·95 „	die Hand	*7·90* „	der Schädel
6·20 „	„ *Tibia*	*7·06* „	„ *Radius*
6·12 „	„ *Humerus*	*5·00* „	„ *Humerus*
5·19 „	das *Femur*	*4·65* „	die *Tibia*
4·89 „	der Schädel	*3·84* „	das *Femur*
2·60 „	die Wirbelsäule	*2·82* „	die Wirbelsäule.

Bei der Zusammenstellung der Maasse der Breiten reihen sich die Theile in folgender Ordnung:

Beim Kinde:		Beim Manne:	
Doppelt Schlüsselbein	10·4 Ctm.	Doppelt Schlüsselbein	33·0 Ctm.
Schädel	8·6 „	Brustkorb	22·8 „
Brustkorb . . .	7·0 „	Schädel	14·7 „
Becken	3·1 „	Becken	12·1 „

Zieht man nun auch die Wachsthumscoëfficienten in Betracht, so wird ersichtlich, dass zum Mann die Schulterregion und der Brustkorb alle andern Dimensionen der Breite überwuchern, dagegen der Schädel beträchtlich hinter diesen zurückbleibt.

Von den Tiefen nehmen im Verhältniss zum Ganzen merkwürdiger Weise alle ab, d. h. sie wachsen weniger als die Körperhöhe; bis auf die Conjugata des Raumes, welche mehr wächst als die ganze Skeletlänge.

Nach den Quoten, welche anzeigen wie oft eine Breiten- oder Tiefen-Dimension in der ganzen Körperlänge enthalten sei, lassen sich diese in folgender Weise ordnen.

Beim Kinde.	Beim Mann.
Die Breiten.	
*16·42*mal das Becken	*13·66*mal das Becken
7·27 „ die Brust	*11·23* „ der Schädel
5·92 „ der Kopf	*7·25* „ die Brust
4·89 „ die ganze Schulter	*5·00* „ die Schulter.
Die Tiefen.	
*18·18*mal die Conjugata des Raumes	*20·62*mal die Brust
14·99 „ „ Conjugata vera	*18·28* „ „ Conjugata vera
11·84 „ „ Brust	*14·86* „ „ Conjugata des Raumes
4·52 „ der Schädel	*9·55* „ der Schädel.

Ich muss wiederholt darauf aufmerksam machen, dass diese Zahlen sich nur auf das Skelet, das frische des Kindes und das möglichst richtig geheftete eines Mannes beziehen, dass die Schulterbreite als doppelte Länge des Schlüsselbeines sammt dem Akromion berechnet ist und dass die Messpunkte der Knochen in die Discontinuitätslinie, nicht aber in die Gelenkpunkte verlegt worden sind. Als solche können die Zahlen allerdings nicht als constante ausgegeben werden, dürften sich aber mit Rücksicht darauf, dass sie den Erfolg des ganzen Wachsthums in der Hauptsache zum Ausdruck bringen, gewiss nahe an den Typus anschliessen, trotz der Varietäten, welche in den Formen der Knochen wahrnehmbar sind.

Ich habe, um mir Rechenschaft zu geben von dem Einfluss der Varietäten auf die Resultate, vier concrete Fälle untersucht, und zwar in Bezug auf den Oberschenkelknochen. Die Wahl fiel gerade auf diesen Knochen, weil er unter den langröhrigen die auffallendste Verschiedenheit zeigt. Es gibt ja, wie bereits oben gesagt, an ihm zwei Formen, eine dünne schlanke, und eine plumpere mit Verdickungen an den Enden, und einer weiteren Incisur. Von dieser letzteren Form habe ich bereits dargethan, dass sie etwas andere innere Proportionen zeigt, als die schlanke; ich habe sie die puerile Form genannnt.

Die folgende Tabelle gibt in auf *100·0* Theile der Knochenlänge reducirten Werthen eine Übersicht über diese verschiedenen inneren Proportionen. *A* und *B* sind schlanke Knochen. (*A* des Vergleichsskeletes Nr. 1), *C* und *D* sind dicke Knochen (C des Vergleichsskeletes Nr. 2). Mit *a*, *b*, *c*, sind die drei Abschnitte des Knochens: oberes Ende, Diaphyse, untere Epiphyse bezeichnet. *d* bedeutet die Breite der beiden Condylen.

	A. von 43·0	*B.* von 43·7	*C.* von 41·4	*D.* von 47·0
	Ctm. Länge			
a =	*13·9*	*14·1*	*14·5*	*13·6*
b =	*79·0*	*78·9*	*77·8*	*78·7*
c =	[illegible]*·0*	*7·0*	*7·7*	*7.6*
d =	*16·9*	*17·2*	*17·9*	*16·8*

Der absolut kürzeste Knochen *C* weicht am meisten von allen anderen ab; er hat die höchsten Endstücke und die kürzeste Röhre, dabei auch die breitesten Condylen. Doch wird die Bedeutung dieser Verschiedenheit des dicken Knochens für die Bestimmung der Wachsthumswerthe herabgesetzt durch den ganz gleich geformten Knochen *D*, weil er nahezu dieselben inneren Proportionen zeigt, wie die beiden schlanken Knochen *A* und *B*.

Würden in der That diese Varietäten den Wachsthumswerth im Ganzen, so weit sie eben hier in Betracht gekommen sind, wesentlich ändern, so müsste sich dies am besten ermitteln lassen aus dem Verhältnisse des Wachsthumswerthes dieses Knochens zum Wachsthumswerth des ganzen Skelets. Nun zeigt sich aber, dass,

wie der Wachsthumswerth des ganzen Skelets ein grössererist, auch der Wachsthumscoëfficient des Knochens sich steigert und umgekehrt; die folgende Zusammenstellung macht dies ersichtlich.

Skelet	*A* von 165·3	*C* von 162·5	*D* von 171·0
Ctm. Höhe			
ergibt verglichen mit der Skelethöhe des Kindes den			
Wachsthumscoëff. von...	*3·24*	*3·19*	*3·35*
die Oberschenkel aber ergeben			
als Coëfficienten	*4·38*	*4·22*	*4·79*

Wächst nun mit dem Coëfficienten der Körperhöhe auch der Coëfficient des Wachsthums des Knochens, so behält dieser seine Bedeutung als relatives Wachsthumsmaass offenbar bei.

Bei den Differenzen, die sich hiebei in Folge der Varietäten ergeben, ist nebst der Variabilität der Form des einzelnen Knochenstückes auch noch die Varietät der inneren Proportion des ganzen Körpers zu berücksichtigen.

Die Oberschenkellänge ausgedrückt in *100 Theilen* nämlich der Gesammthöhe ergibt für $A = 26 \cdot 5$, für $C = 25 \cdot 5$, für $D = 27 \cdot 5$. Die drei Oberschenkel sind also relativ zum Ganzen ungleich lang. Die Differenzen sind nicht bedeutend, es lässt sich aber doch zeigen, dass sie mit den Differenzen der Proportionen des ganzen Skeletes in Verbindung stehen; je nachdem nämlich die relative Länge der Beine grösser oder kleiner ist. Aus der Untersuchung der Skelete, welchen der Knochen *A*, *C* und *D* entnommen sind, geht hervor, dass durch die Symphyse bei:

	A	*C*	*D*
	Ctm.		
die obere Hälfte mit . .	82·3	83·5	81·7
„ untere „ „ . .	83·0	79·0	89·3

auszumessen ist. *C* hat also nicht nur absolut, sondern auch relativ zum ganzen Skelet die kürzesten Beine, *D* dagegen die längsten; und aus diesem Grunde hat also auch der Knochen *C* den kleinsten Wachsthumswerth, der Knochen *D* den grössten.

Die inneren Proportionen, d. h. die Varietät der Form des einzelnen Knochens, bedingt also allerdings Differenzen in den berechneten Wachsthumsziffern, da aber die sich ergebenden Differenzen im Ganzen doch nur im Verhältniss stehen zum Wachsthumsmaass und den inneren Proportionen des Leibes, somit auch die Coëfficienten der Knochen steigen und fallen mit dem Wachsthumscoëfficienten des ganzen Körpers, so dürften die vorhin abgeleiteten Angaben als hinreichend gesichert zu betrachten sein. Was die berechneten Zahlen betrifft, so will ich dieselben, wie ich schon einmal gesagt habe, keineswegs als absolute, feststehende Wachsthumswerthe betrachtet wissen, und benütze dieselben nur als Nachweise für das „Mehr“ oder „Weniger“.

Um aber möglichst sicher zu gehen in Betreff der Varietät, habe ich die beiden Skelete *A* (Vergleichsskelet Nr. 1) und *B* (Vergleichsskelet Nr. 2), zwei Skelete, die nach den Formen der Knochen und den Proportionen variiren, in allen Details untersucht, und erst als ich gesehen, dass die Resultate bei beiden dieselben waren, habe ich blos die Zahlen des Skeletes *A* in die Tabellen eingestellt.

Bemerken will ich nur noch, dass ich diese Differenzen auch an den beiden verglichenen Skeleten der Knaben aus der Pubertätszeit wahrgenommen habe, woraus zu schliessen, dass diese Varietät bereits früher sich festzusetzen beginnt. Ich habe gegenwärtig noch zu wenig Materiale um zu ermitteln, wie weit bestimmte Knochen-Varietäten und bestimmte Proportionen des Körpers sich gegenseitig bedingen.

B. Normales Wachsthum des Körpers.

6. Messungsschema.

Nachdem ich bis nun die Wachsthumsverhältnisse am Skelete dargelegt habe, übergehe ich zur Schilderung der Wachsthumsverhältnisse der Gestalt; es soll die allmälig vor sich gehende Umgestaltung der Form erkannt und bezeichnet werden. Ich muss nochmals hervorheben, dass ich keineswegs eine gerade nur nach der Zeit geordnete Skala vorzulegen beabsichtige, da ich es zum Zwecke dieser Abhandlung für erspriesslicher halte, die Verschiedenheiten der inneren Gliederung zur Körperhöhe in Beziehung zu bringen.

Die Literatur über diesen Gegenstand — die Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers — ist bereits beträchtlich angewachsen. Ausser den Anatomen haben sich Künstler, Statistiker, auch Laien mit diesem Gegenstande beschäftigt, allerdings von den verschiedensten Standpunkten ausgehend und nach den verschiedensten Zielen gerichtet.

Es ist auch in der That das Wesentlichste über den Entwicklungsgang der Figur bekannt; ich werde daher nur in Kürze und des Zusammenhanges wegen den normalen Entwicklungsgang schildern, obwohl ich hoffe, der Sache dennoch vielleicht einen oder den anderen neuen Gesichtspunkt abzugewinnen. Insbesondere lege ich Gewicht auf jene Verschiedenheiten, welche an den bereits vollständig ausgebildeten Gestalten sichtbar sind. Gegenüber den bisherigen Bestrebungen, welche gerade nur auf das Einheitliche, Typische gerichtet waren, suche ich auch das Individuelle auf, ohne dabei jedoch einzugehen in die Verschiedenheiten des Geschlechtes und der Rasse. An diese Auseinandersetzung werde ich dann die Beschreibung jener Leibesgestaltung knüpfen, welche der gesteigerte Hochwuchs mit sich bringt.

Bei allen in dieser Richtung geführten Untersuchungen kommt es auf eine richtige Messungsmethode an. Leider haben sich die Forscher bisher noch immer nicht über ein Messungsschema geeinigt; weshalb denn auch ein Vergleich ihrer Resultate kaum, wenigstens nicht ohne mitunter gewagte Reductionen durchführbar ist. Auch haben sie oft genug ihre Maasse an Punkte angelegt, welche zu sehr, manchmal sogar ganz von den Zufälligkeiten der Weichtheile abhängig sind und das zu messende Glied insolange nicht definiren, als nicht die Beziehungen dieser Punkte zu den Harttheilen und deren Gliederungen festgestellt sind.

Indem ich das folgende Schema in Vorschlag bringe, glaube ich zu seinen Gunsten nicht nur das anführen zu können, dass es ganz auf dem Bau und dem Mechanismus des Skeletes beruht, sondern dass es auch geeignet ist, die Resultate in schematischen Constructionen und graphischen Darstellungen zur unmittelbaren Anschauung zu bringen. Ich halte dafür, dass das Linearschema, welches den Messungen als unmittelbares Object derselben zu Grunde gelegt wird, ganz nach Art eines architektonischen Schemas eingerichtet sein solle und deshalb ganz auf die natürlichen Gliederungsverhältnisse des Skeletes aufgebaut werden müsse. Es ist selbstverständlich, dass für die Ausgangspunkte der Maasse womöglich nur identische, d. h. solche Punkte gewählt werden müssen, welche unabhängig sind von dem Habitus des Individuums und der Attitüde und daher durch ihren Abstand das richtige Maass der Glieder und deshalb auch die individuellen Verschiedenheiten derselben hervortreten lassen. Ich benütze als solche identische Punkte die Drehungspunkte und Drehungsaxen der Gelenke, weil diese Punkte es allein sind, welche die richtigen Grenzen der Glieder bezeichnen und daher auch die wahren Längen der Glieder angeben und weil sie bei allen Attitüden eines und desselben Individuums immer in denselben Abständen von einander verbleiben.

Allerdings lässt sich gegen die Wahl dieser Punkte einwenden, dass sie nicht äusserlich am Skelete hervortreten, am Lebenden sogar überdies durch den weichen Mantel, die Haut und die Muskeln verdeckt werden, insbesondere die Schulter- und Hüftgelenkpunkte, welche tief im Fleische verborgen liegen. Ich kann auch nicht in Abrede stellen, dass Fehler nicht gänzlich zu vermeiden sind. Allein Fehler in der Wahl

der Messpunkte sind nie ganz zu vermeiden, selbst dann nicht, wenn die zugänglichsten Körperstellen gewählt werden, denn die Messung berechnet immer nur Punkte, während die Natur nur Höcker, Leisten oder gar nur unbestimmte Wölbungen hervortreten lässt, so dass allemal auch an den zumeist freiliegenden und selbst an scharf austretenden Stellen dennoch immer bei der Wahl des Messpunktes der Willkür genug Raum verbleibt. Grössere Fehler als bei anderen Methoden wird bei dieser Methode blos wegen der Schwierigkeit der Wahl des Messpunktes der Geübte nicht begehen. Ich habe häufig genug an Leichen Messungen vorgenommen und sie dann nach Abtragung der Weichtheile wiederholt und kann versichern, in den beiden Messungen nur kleine Differenzen gefunden zu haben.

Von einem Drehungspunkte zum anderen wird man freilich unmittelbar auch nicht messen, man müsste denn nur Leichen an Durchschnitten ihrer Gelenke abmessen; man wird immer nur nach Projectionen dieser Punkte auf Horizontale und Verticale messen, und diese wird der Kundige nach einigen Vorstudien an der Leiche bald zu fixiren und auch beim Lebenden zu verwerthen im Stande sein. Zudem findet er im Relief der Regionen so manches Kennzeichen, welches ihm die Orientirung erleichtert, und am Lebenden gibt noch weiter die Bewegung des betreffenden Gelenkes eine vortreffliche Controle ab. Allerdings ist z. B. das Leistenband oder der vordere obere Darmbeindorn ein viel leichter zugänglicher Messpunkt, er ist sogar schärfer zu bestimmen als mancher Gelenkpunkt, aber keiner derselben kann für die Extremität einen identischen Grenzpunkt abgeben, eben weil er ausserhalb des Gelenkes liegt. Ferner können gerade diese Dorne, welche man so gerne als Messpunkte wählt, z. B. auch zur Bestimmung der Hüftbreite, kein richtiges Maass dafür mit ihrem Abstande abgeben, weil sie bei denselben inneren Proportionen doch in ihrer gegenseitigen Lage sehr wechseln, nachdem bekanntermaassen die Darmbeinflügel bald mehr, bald weniger abgebogen sind.

Ein nach den Drehungspunkten entworfenes architektonisches Schema zeichnet sich allerdings auch nicht durch eine Fülle von Linien aus, es muss aber doch als Grundlage dienen, auf welches dann noch andere Dimensionen, bald diese bald jene, je nach der Richtung der Untersuchung aufgetragen werden können, doch immer wieder nur mit Beziehung auf diese Grundlinien. Ich habe daher schon der Controle wegen auch manche solcher Messungen gemacht, welche aber dann nach Richtigstellung des eigentlichen Maasses weggelassen worden sind.

Werden dann die Einzelnmaasse von mehreren Untersuchungsobjecten, nachdem sie auf aliquote Theile der als gleich angenommenen Körperhöhen berechnet worden sind, im natürlichen Zusammenhange als Schema linear aufgetragen, und werden dann diese Schemen, sei es nach dem Alter der Untersuchten oder nach der Höhe derselben gruppirt, so kann man die Unterschiede ganz auffällig zur unmittelbaren Anschauung bringen. Auf diese Weise sind die Schemen in Tabula 7. entworfen.

Ich muss noch zwei Männer nennen, welche bereits früher die Körpermaasse nach den Angelpunkten der Gelenke zu bestimmen versucht haben; vorerst Albrecht Dürer, dessen Proportionsgestalten die Punkte: „da die Figuren zu biegen sind" genau markirt enthalten, sogar im zweiten, dem neueren Buche seines bekannten Werkes mit verschiedenen Zeichen, weshalb auch anzunehmen ist, dass er die Arthrodien und Charniere wohl zu unterscheiden wusste, wie er denn auch im vierten Buche die Bewegungsmodi hinreichend gut geschildert hat. Auf Dürer gestützt hat dann in neuerer Zeit der Historienmaler C. Schmidt sein allerdings nur ideales, dem belveder'schen Apollo abgenommenes Proportionsschema geradezu nur auf das Skelet aufgebaut [1]).

Das Schema construire ich mit folgenden Linien:

Für die Front-Silhouette:

1. Aus einer verticalen Mittellinie, gezogen vom Scheitel zur Sohle, welche dann durch den oberen Rand der Schambeinfuge in zwei Hälften sich gliedert. Die anderen Gliederungs-

---

[1]) Die Grundlagen dieses Messungsschemas habe ich bereits bei Gelegenheit einer Vorlesung im österr. Museum f. Kunst und Industrie im Jänner 1868 (Mittheilungen dieses Museums, Februarheft 1868) publicirt.

punkte in der oberen Hälfte sind: Die Mitte der Axe des oberen Kopfgelenkes, das Kinn, die Incisur am oberen Rande des Brustbeingriffes (entspricht der Verbindung der *Clavicula* mit dem *Sternum*), dann die Mitte des *Processus xiphoides*, endlich der Nabel.

Der Punkt des Kopfgelenkes scheidet den Hirnschädel von der Wirbelsäule, und da die Steissbeinspitze annähernd in das Niveau des Symphysenrandes verlegt werden kann, so bezeichnet der Punkt des Kopfgelenkes einerseits das Maass des Hirnschädels, andererseits mit dem Symphysenpunkte die verticale Länge des ganzen Wirbelsäulenschaftes. Allerdings ist der Gliederungspunkt des Kopfgelenkes direct nicht erreichbar, er ist aber durch eine Horizontale bestimmbar, welche durch den unteren Bogen des äusseren Gehörganges gezogen wird. Gibt man nämlich dem Kopfe die Stellung, dass das untere Ende der Nasenscheidewand, nämlich die Basis des Nasenstachels mit dem unteren Bogen des Gehörganges in dieselbe Horizontale fällt, so ist der Punkt auch in die frontale Projectionsebene gebracht. Beim Manne mittlerer Taille bekommt der Kopf dadurch keine widernatürliche Stellung. Nur dann, wenn die Kieferregion sehr lang ist, wird durch diese Stellung das Kinn ungewöhnlich hervorgedrängt, und beim Kinde, dessen Kiefer noch gar nicht ausgebildet sind, wird das Kinn mehr als gewöhnlich zurückgebeugt. Die Nasenbeinstirnnath gliedert diese obere Linie in zwei Hälften, deren eine die verticale Stirnhöhe, die andere die Nasenlänge bezeichnet. Diese beiden Maasse und der Abstand des Nasenstachels vom Kinn geben zusammen die Kopfhöhe, welche dem Gesagten zufolge bei Männern mit sehr langem Gesichte im Verhältniss zum gewohnten Bilde etwas verkürzt erscheint. Der Abstand des Kinns vom *Manubrium sterni* gibt die Länge des Halses. Zur Rechtfertigung der Situirung des Messpunktes in die Mitte des Schwertfortsatzes gebe ich an, dass ich ihn in der Regel dorthin verlege, wo sich äusserlich sichtbar der Scheitel des *Angulus praecordialis* befindet.

Die untere Körperhälfte gliedert sich nach der Axe des Kniegelenkes und der Axe des oberen Sprunggelenkes in drei Abschnitte, welche die Länge des Oberschenkels, des Unterschenkels und die Fusshöhe bezeichnen. Als Messpunkte dieser Abgliederungen benütze ich am Knie den *Epicondylus lateralis* ober dem Ansatze des Seitenbandes und das Ende des Fibularknöchels; beide Punkte sind dem Getaste leicht zugänglich. Das Maass für den Unterschenkel ist also länger als das der *Tibia*, und das des Oberschenkels kürzer als das *Femur*. Der natürliche Gliederungspunkt des Oberschenkels gegen die Hüfte ist der Drehungspunkt des Hüftgelenkes, welcher in der Regel in dieselbe Horizontale fällt mit dem oberen leicht tastbaren Ende des grossen Trochanter.

Es zeigt sich nun, dass die Summe der drei Abschnitte der unteren Extremität immer etwas grösser ist, als der Abstand des Symphysenrandes von der Sohlenfläche. Der Grund davon liegt im folgenden. Es fallen nämlich wohl immer die Drehungspunkte der beiden Hüftgelenke in einen Horizont, welcher mindestens etwas höher liegt, als der Symphysenrand. Wenn man sich nun hütet, jenes Mehr, welches sich durch die Schiefstellung der äusseren Fläche des Oberschenkels gegenüber dem rein verticalen Maass der unteren Extremität ergibt, einzubeziehen, wenn man also genau vertical misst, so wird die Differenz der Beinlänge mit dem Abstande der Symphyse von der Sohlenfläche gerade das Maass ergeben, um wie viel der Drehungspunkt des Hüftgelenkes höher liegt, als der Symphysenrand.

Ich habe bereits früher darauf aufmerksam gemacht, dass diese Differenz variabel ist und bei Männern mittlerer Grösse sogar mehr als 3 Ctm. betragen kann. Ich habe daselbst auch die Ursache dieses Unterschiedes nachgewiesen: sie liegt, wie ich gezeigt habe, in der Conformation der Beckenapertur. Von dem gewiss nur geringen Einflusse, welchen etwa eine grössere oder kleinere Neigung des Beckens auf diese Differenz nehmen könnte, wird man sich frei halten, wenn man bei der Bemessung der Symphysenhöhe die Füsse immer gleichmässig stellt; ich bringe sie stets in engen Anschluss an einander.

Diese Differenz, welche sich jedesmal, sei sie gross oder klein, zwischen der Beinlänge und Symphysenhöhe ergibt, muss selbstverständlich bei dem Aufbau des Linearschemas von der Beinlänge abgezogen werden. Ich habe diese Ziffer in der als Correctur bezeichneten Rubrik ersichtlich gemacht.

2. In das Schema nehme ich ferner auf: die Längendimensionen der drei Abschnitte der oberen Extremität: Oberarm, Vorderarm und Hand, welche durch die Axenpunkte der drei Gelenke die-

ser Extremität von einander abgegrenzt werden. Die Horizontale des Drehungspunktes der Schulter lege ich durch das obere Ende des kleinen Trochanter, der in der Regel ganz leicht tastbar ist; den Ellbogenpunkt verlege ich etwas unter den lateralen *Epicondylus humeri*, und den Handgelenkpunkt in den Kopf des Kopfbeines, dessen Mitte etwas unter das Ende des *Stylus radii* zu liegen kömmt. Die Dimension der Handlänge wird von da durch den Mittelfinger gezogen. Misst man von Punkt zu Punkt, so gibt die Summe der Einzelnmaasse immer eine etwas grössere Länge für die ganze Extremität als der directe Abstand vom Schultergelenke zum Mittelfinger, deshalb, weil die drei Messpunkte auch bei voller Streckung des Armes nicht ganz in eine gerade Linie fallen; man muss daher wieder nur die Horizonte im Auge behalten.

3. Ferner sind in das Schema einzutragen als frontale Durchmesser:

Der grösste Querdurchmesser des Kopfes ober dem Ohre, dessen Niveau auf der verticalen Mittellinie besonders bestimmt werden muss; in derselben Weise kann man auch die Breite des Gesichtes aus dem Ursprunge der Jochbrücken aufnehmen. Dann muss aufgenommen werden die Schultergelenkbreite, d. h. der gerade Abstand der Drehungspunkte der Schultergelenke von einander. Um das Maass dieser Dimension sicherer zu bekommen, nehme man als Controlmaass bei adducirten Armen noch die ganze Breite der Schultern, und zwar aus dem Niveau der Schultergelenkpunkte, d. h. aus der Mitte der grossen Trochanteren.

Ferner wird aufgenommen die Breite des Brustkorbes aus der Achselgrube von da, wo die Axillarlinie durch die vierte Rippe geschnitten wird. Dann nehme ich noch auf: den Abstand der grössten Protuberanzen der Hüftbeinkämme, ferner den Abstand der Drehungspunkte der beiden Hüftgelenke.

Als Erläuterung zu diesen Maassen diene folgendes.

Ich fixire den Schultergelenkpunkt, nachdem ich mich früher durch passive Drehungen des Armes von der Lage des *Tuberculum minus* überzeugt habe, nehme dann als Controlmaass für den Abstand dieser Punkte von einander auch noch die Schulterbreite über die grossen Rollhügel hinweg, weil der Abstand des Drehungspunktes von der Oberfläche leicht an Leichendurchschnitten ermittelt werden kann.

Es ist ferner nicht unwichtig, auch die Lage der Schultergelenklinie zu dem halbmondförmigen Ausschnitte des Manubrium zu bestimmen, d. h. zu bestimmen, ob die Schulter hoch oder tief liegt, denn damit ist der seitliche Contur des Halses annähernd schon bestimmt.

Nur selten bei sogenannten gedrungenen Staturen und bei sehr umfangreichem Brustkorb fällt die Schultergelenklinie in die Höhe der Incisur, wodurch natürlich das Acromion um mehrere Centimeters höher zu stehen kommt, und der seitliche Contur des Halses in rascher Wendung zur Schulterhöhe abfällt. Meistens aber liegt die Schultergelenklinie tiefer und kommt dadurch die Schulterhöhe tiefer zu liegen, weshalb denn die „*Demissi humeri*“, welche auch durch die Schnürbrust zu Stande gebracht werden können, den seitlichen Halscontur verlängern und ihm eine leicht lateralwärts und nach unten ablenkende Schweifung geben.

Wer die Conturen des Brustkorbes noch näher bezeichnet wissen will, nehme mehrere Querdurchmesser, muss jedoch deren Niveau sowohl am Thorax als auch an der verticalen Hauptlinie verzeichnen.

Den Hüftgelenkpunkt projicire ich, nachdem ich das Bein passiv hin und her gedreht, an den medialen Rand des *Musculus sartorius*, natürlich im Niveau des oberen Endes vom grossen Trochanter. Ich messe auch den Abstand der grossen Trochanteren; die Linie derselben fällt allerdings gelegentlich etwas tiefer, als die Linie der Drehungspunkte, da sich aber an der Leiche der directe Abstand des Drehungspunktes von der Oberfläche leicht ermitteln lässt, so hat man in dem Trochanterenabstande wieder ein gutes Controlmaass für den Abstand der Drehungspunkte von einander. Da der Trochanterabstand je nach der Stellung des Beines bald grösser bald kleiner ist, so nehme ich sein Maass immer nur bei adducirten Beinen und Füssen.

Die Profil-Silhouette,

wenn eine solche auch als Linearschema dargestellt werden sollte, ist schwieriger zu entwerfen; es muss nämlich jeder sagittale Durchmesser zur verticalen Hauptlinie orientirt werden und die Schwierigkeit liegt

darin, dass so mancher dieser Durchmesser nicht horizontal liegt und dass beinahe alle von der verticalen Hauptlinie nicht in ihrer Mitte getroffen werden. Man muss eben die vorderen und hinteren Ausgangspunkte in ihrem Abstande von der Sohlenfläche fixiren.

Die wichtigsten unter den Tiefen-Dimensionen wären:

Als horizontale: der sagittale Durchmesser des Schädels, die Leibesdicke in der Ebene des Handgriffrandes, vielleicht auch aus der Mitte des Brustbeinkörpers, dann im Niveau des Symphysenrandes zum Steissbein, endlich die Sohlenlänge mit den Zehen oder mit Ausschluss derselben.

Als schiefe Durchmesser wären wichtig: am Schädel der Abstand der Nasenbeinstirnnaht vom Scheitel, des unteren Endes der Nasenscheidewand und des Kinnes von demselben Punkte, dann der Abstand des Kinnes vom äusseren Hinterhaupthöcker u. s. w. ferner am Becken die äussere oder Baudeloque'sche Conjugata.

Ganz frei von individuellen Verschiedenheiten wird dieses Schema wohl auch nicht sein, aber der Vortheil desselben liegt darin, dass es, so weit thunlich die Identität der Schemen anstrebt; den Menschen mit jener Sicherheit abzumessen wie eine reguläre geometrische Figur, welche mit scharfen Ecken und Kanten versehen ist, dürfte wohl kaum je ausführbar sein.

Alle in dem folgenden Abschnitte dieser Abhandlung genannten Körpertheile sind im Sinne des Schema's nach den daselbst verzeichneten Abgrenzungen zu verstehen und beziehen sich daher nicht auf die Längen der Knochen.

In den folgenden Tabellen sind die Zahlenwerthe als Tausendtheile der Körperhöhe bestimmt und die auf Tab. 7 verzeichneten graphischen Constructionen sind im Fünftel des relativen 1000theiligen Ausmaasses, in der Höhe von 20·0 Ctm. verzeichnet. Die Gruppirung geschah nach Abständen, welche proportional sind den absoluten Körperhöhen.

Die Schemen beziehen sich zum Theil auf Lebende, zum Theil auf Leichen, welche letztere in horizontaler Rückenlage gemessen worden sind.

Tab. O.

Tabelle der Entwicklungstypen, in 1000-Theilen der Körperhöhe.

Alter	14 Tage	3 Jahre	7 Jahre	10 Jahre	Mann	Anmerkungen
Körperhöhe in Centimetern	50·9	88·3	115·8	130·8	162·0	
Verticale Gliederung.						
Oberkörper	619	574	505	502	494	1) ‿ bedeutet: zu Gunsten des Oberkörpers.
Unterkörper	381	426	495	498	506	2) ⁀ bedeutet: zu Gunsten des Unterkörpers.
Coëfficient ‿ oder ⁀ 1)	*1·62* ‿	*1·34* ‿	*1·02* ‿	*1·00* ‿	⁀ *1·02*	
Differenz ‿ oder ⁀ 2)	*238* ‿	*148* ‿	*10* ‿	*4* ‿	⁀ *12*	
Kopfhöhen	*4·23*	*5·37*	*6·57*	*7·09*	*7·69*	
Stirn und Nase	191	143	110	99	93	
Mund und Kinn	45	43	42	42	37	
Wirbelsäule	428	431	395	404	401	
Hals	49	48	41	44	49	
Brust	104	104	104	114	130	
Bauch, obere Hälfte	147	146	130	124	92	
„ untere Hälfte	83	91	78	79	92	
Oberschenkel	171	200	229	225	241	
Unterschenkel	177	204	231	234	241	
Fuss	41	40	41	43	30	

Alter	14 Tage	3 Jahre	7 Jahre	10 Jahre	Mann	Anmerkungen
Ganze untere Extremität	389	444	501	502	512	
Correctur	*8*	*18*	*6*	*4*	*6*	
Oberarm	149	162	149	166	173	
Vorderarm	145	137	142	154	157	
Hand	120	105	114	103	111	
Ganze obere Extremität	414	404	405	423	441	
Breiten.						
Kopf	183	147	125	110	97	
Abstand der Schultergelenke	216	181	182	188	191	
Brustkorb	141	147	138	138	155	
Abstand der Hüftgelenke	106	107	104	107	111	

7. Proportionen des wachsenden Körpers.

Aus dem Vergleiche der Zahlen und der Schemen der extremen Formen ergeben sich folgende für das normale Wachsthum charakteristische Verhältnisse.

1. Beim Kinde ist die obere Körperhälfte um ein Beträchtliches länger als die untere. Beim Manne mittlerer Grösse aber sind die Differenzen der Maasse der beiden Körperhälften, wenn welche noch vorkommen, nie beträchtlich und sie lauten dann in der Regel zu Gunsten der unteren Hälfte, seltener zu Gunsten der oberen, sind aber häufig genug auch gleich Null.

Während also die horizontale Theilungslinie des Körpers beim Manne gewöhnlich in die Nähe des oberen Symphysenrandes fällt, mitunter aber auch in denselben, schneidet sie beim Kinde sogar noch ober dem Nabel die Figur.

Bei Männern habe ich alle drei oben berührten Fälle angetroffen, die seltensten aber waren die, wo die Symphyse noch unter den Theilungspunkt fiel; diese betrafen nur Männer von kleiner Figur. Die Regel also wäre, dass der Theilungspunkt bald gerade in die Symphyse, bald etwas unter dieselbe fällt und dem entsprechend variiren daher auch die Angaben der Forscher in der Proportionslehre. Alberti, wohl der älteste Forscher auf diesem Gebiete, verlegt den Theilungspunkt der Figur gerade in die Symphyse, L. da Vinci und Michel Angelo an die Wurzel des Penis, ebenso auch Chrysostomo Martinez. Sue gibt dem Oberkörper und den unteren Extremitäten die gleiche Länge. Quetelet berechnet den Abstand des Schamknochens von der Sohle mit *504* von 1000 Theilen der ganzen Körperhöhe, Harless mit *505*; Weisbach die Beinlänge mit *500*. C. Schmidt findet wieder die Theilung der Körperhöhe an der Wurzel des Gliedes; Liharžik und Zeising aber legen ihn noch tiefer und der Erstere gibt dem Unterkörper sogar eine ganz auffallende Länge.

Dass der Theilungspunkt in der Wirklichkeit stets nahe an der Symphyse zu suchen sei, ist eine sehr alte Erfahrung, und findet sich bei alten Schriftstellern, auch Anatomen mit den Worten angegeben: *Centrum rotunditatis c. h. est umbilicus, centrum longitudinis Symphysis.*

Ich habe oben bemerkt, dass gewöhnlich nur bei kleinen Männern der Theilungspunkt bis ober die Symphyse hinauf gerückt zu finden ist. Ich habe zwei solche verzeichnet. Bei einem 21 Jahre alten schwächlichen Mann betrug die Differenz zu Gunsten der oberen Körperhälfte bei 149·0 Ctm. Körperhöhe *13·4* Tausendtheile, bei einem anderen kräftigen 19 Jahre alten Menschen von gedrungenen Formen und 154·0 Ctm. Leibeshöhe, berechnete sich die Differenz zu Gunsten der oberen Körperhälfte auf *12·8* Tausendtheile. Dennoch aber könnte man nicht sagen, dass alle kleinen Männer einen längeren Oberleib besitzen; ich kann näm-

lich diesen zweien einen dritten Fall gegenüberstellen, der einen Mann von 22 Jahren und 155·0 Ctm. Leibeshöhe betraf, bei dem die Differenz zu Gunsten der unteren Körperhälfte lautete und bis auf *59·3* Tausendtheile sich berechnete. Der Theilungspunkt der Gestalt befand sich daher verhältnissmässig sehr tief unter der Symphyse.

Tieferer Stand des Theilungspunktes findet sich aber in der Regel doch nur bei hochgewachsenen Männern, wie ich später noch ausführlicher darlegen werde; obwohl ich dagegen wieder unter anderen einen Fall nennen kann, wo bei der Leibeshöhe von 175·9 Ctm. noch Gleichmaass der beiden Körperhälften vorgekommen ist.

Auch bei neugebornen Kindern habe ich in dieser Beziehung bereits Verschiedenheiten angetroffen. Ich habe nämlich die Differenz zwischen *227—272* Tausendtheilchen zu Gunsten des Oberkörpers schwankend gefunden, ohne dass ich aber bei der geringen Menge von Kindern, die ich zu messen in der Lage war, eine nähere Beziehung zwischen dem Maasse dieser Differenz und der absoluten Körperlänge anzugeben im Stande wäre. Während die Alten mit Vorliebe das *Centrum longitudinis* beim Kinde geradezu in den Nabel fügten, finde ich, dass die Theilungslinie vielleicht immer ober den Nabel zu liegen kommt, der Nabel aber dann bald näher an die Theilungslinie, bald näher an die Symphyse gerückt erscheint.

2. Die Steigerung des Höhenmaasses der unteren Körperhälfte erfolgt ausschliesslich nur durch das bereits nachgewiesene überwiegende Wachsthum des Skelets der unteren Extremitäten, welche dadurch bis an, meistens bis über die Leibesmitte emporwachsen. Beim Manne reichen daher die Beine noch bis in die obere Körperhälfte hinein, während vom Rumpfe nur ein kleiner Antheil des Beckengürtels in die untere Körperhälfte einbezogen ist. Beim Kinde dagegen überragt selbst die Wirbelsäule mit einem guten Stücke noch den Theilungspunkt des Leibes.

3. Da also die obere Körperhälfte des Mannes beinahe den ganzen Rumpf in sich fasst, so muss dieser im Gange der allmälig fortschreitenden Ausbildung relativ eine Herabminderung seiner Höhe erfahren, damit selbstverständlich auch die Wirbelsäule und der Kopf. Es lässt sich auch in der That bei genauerer Durchsicht der Zahlen constatiren, dass das Wachsthumsübermaass der Beine nahezu so viel beträgt als das Maass, um welches die Rumpf und Kopfhöhe hinter ihrem ursprünglichen Maasse zurückgeblieben sind.

4. Betreffend die inneren Proportionen der Beine zeigt sich, dass Ober- und Unterschenkel, von kleinen Schwankungen abgesehen, in gleichem Maasse zunehmen; es war dies auch von vorne herein zu erwarten, da es, wie ich glaube, sowohl für das Kind als den Mann Regel ist, dass Ober- und Unterschenkel im Ausmaass von den Gelenkpunkten einander gleich sind. Allerdings kommen Differenzen vor, diese sind aber nicht bedeutend und können es auch nicht sein, indem dadurch der Mechanismus der unteren Extremitäten merkbare Störungen erleiden würde. Auch Weber[1]) hat die Ober- und Unterschenkel fast von gleicher Länge gefunden und gezeigt, dass der Beugungswinkel des Kniegelenkes allein der Summe der Beugungen der beiden anderen Gelenke gleich ist, so dass sich die Beugungen der drei Gelenke gegenseitig aufheben und die Lage des Rumpfes gegen die Füsse durch die Summe der Beugungen aller drei Gelenke unverändert erhält. Die kleineren Differenzen, die sich finden, lauten bald zu Gunsten des Oberschenkels, bald zu Gunsten des Unterschenkels. Auch die Differenzen, welche Quetelet und Weisbach angeben, betragen nicht viel. Quetelet berechnet den Oberschenkel bei Männern auf *224* Tausendtheile, den Unterschenkel auf *229*; bei Weisbach ist die Differenz, die er zu Gunsten des Oberschenkels ausweist, noch geringer. Nur der Künstler darf es wagen, und auch wieder nur an Standfiguren, die er „heben" will, dem Unterschenkel eine merkbar grössere Länge zu geben als dem Oberschenkel; also Proportionen zu gebrauchen, wie sie am Belveder'schen Apollo, an der mediceischen Venus zu finden sind.

---

[1]) Mechanik der menschl. Gehwerkzeuge. p. 111.

Die Höhe des Fusses, an und für schon variabel und abhängig im Maasse von dem Bogen des Fussgewölbes, scheint erst in der letzten Zeit eine Herabminderung zu erfahren, welche wohl nicht auf einer Hemmung des Wachsthums, vielmehr auf einer Abplattung des Gewölbes beruhen dürfte.

5. Die Herabminderung der Höhe des Oberkörpers, vertheilt sich nicht gleichmässig auf seine Abschnitte, man kann vielmehr sagen, dass beinahe $^4/_5$ des ganzen Abganges auf die Kopfhöhe und nur etwa $^1/_5$ auf die eigentliche Rumpfhöhe entfallen. Gewiss bestehen auch in dieser Beziehung merkbare Verschiedenheiten, die wohl zunächst in Verbindung zu bringen sein werden mit den Verschiedenheiten, welche abhängig sind von der Situirung des Theilungspunktes der Leibeshöhe, sicher auch bei solchen Persönlichkeiten, deren Körperhöhen gleich gross sind. Die individuellen Verschiedenheiten treten noch auffallender hervor, wenn man auch noch die drei Segmente des Rumpfes unter einander vergleicht

6. Es ist in der Tabelle für ein Segment des Rumpfes sogar eine Steigerung des Wachsthumes ersichtlich, nämlich für die Höhe des Brustkorbes. Ich gebe gerne zu, dass diese Steigerung keine constante und wenn vorhanden, gewiss in Betreff des Maasses eine sehr variable ist; denn welche Verschiedenheiten zeigen sich nicht in der Länge des Brustbeins bei Individuen von ganz gleichen Körpergrössen; dennoch aber glaube ich so viel sagen zu können, dass der Entgang an der Rumpfhöhe hauptsächlich den Bauch betrifft.

Diese Angabe steht gewiss nicht im Widerspruche mit dem früher ausgewiesenen gesteigerten Wachsthum der Lendenwirbelsäule, da ja die ganze freie Wirbelsäule auch wirklich relativ kürzer wird, und das ausgewiesene höhere Ausmaass der Lende zunächst nur auf die inneren Proportionen des Wirbelsäulenschaftes zu beziehen ist. Zudem sind dort die Längen nach den Krümmungen des Schaftes gemessen worden, welche später zunehmen, so dass dieses Maass im Wachsthum auch dem des ganzen Körpers gleichkommen, es sogar übertreffen könnte, ohne doch dem nachgewiesenen Entgang an verticaler Höhe der Säule zu widersprechen. Auch ist noch für die Höhe des Bauches die *Conjugata* in Betracht zu ziehen, welche mit einer ansehnlich grossen Componente in die vertical gemessene Bauchhöhe einzubeziehen ist; und gerade an dieser ist ein nicht unbeträchtlicher Entgang dargethan worden.

7. Die Proportionen der drei Abschnitte des Rumpfes werden vom Kinde zum Manne ganz auffallend umgestaltet. Ich finde nämlich, dass beim Neugebornen unter den drei Segmenten des Rumpfes der Oberbauch, der Abstand des Nabels vom *Sternum* fast immer das grösste Maass zeigt und der Unterbauch, der Abstand des Nabels von der Symphyse das kleinste. Beim Manne dagegen kommen Verschiedenheiten vor; es sind mitunter, ich glaube aber doch nicht häufig, die drei Abschnitte einander gleich; manchmal überwiegt die Brust über den Oberbauch, und manchmal findet sich das umgekehrte Verhältniss. Die alten Schriftsteller, welche dem Nabel, als *Centrum rotunditatis* eine ganz mysteriöse Bedeutung zugeschrieben haben, fanden es schön, wenn er mitten am Bauche liegt: *Pectori subdita est planities ventris, quam mediam fere umbilicus non indecenti nota signat,* sagt Lactantius; die alten Plastiker aber haben die Brust und den Oberbauch meistens gleich geformt, mitunter auch die Brust sogar grösser gemacht, je nach der Bedeutung ihrer Gestalten.

Man mag nun die Varietäten noch so hoch anschlagen, so wird man doch aus dem Vergleiche mit der Kindesform ersehen, dass die Brust mehr wächst als der Oberbauch, vielleicht geradezu auf Kosten desselben. Der Darmkanal nämlich, welcher beim Kinde in der Beckenhöhle noch keinen Raum gefunden hat, wird später in dem Maasse immer mehr in die sich erweiternde Beckenhöhle herabgedrängt, je mehr die Lungen Raum für sich in Anspruch nehmen.

8. Der Hals verlängert sich ziemlich in gleichem Maasse, wie der ganze Körper.

9. In Betreff der inneren Proportionen des Kopfes ist bereits früher nachgewiesen, dass das Wachsthum der Mundregion nicht nur jenes der Nase, sondern auch das des Hirnschädels überbietet, so dass schliesslich der Hirnschädel weit überholt wird vom Gesichte. Hieraus erklärt sich, wie es kommt, dass die Mundregion annähernd auf gleicher Linie mit der Körperhöhe zunimmt dies ist insbesondere dann zu constatiren, wenn man nicht das rein verticale, sondern das directe Maass in

Rechnung bringt. Folglich bezieht sich der Entgang an der Kopfhöhe hauptsächlich, wenn nicht ausschliesslich, wieder nur auf den Hirnschädel und nicht auf dessen *Partes extremae.*

10. Während die untere Extremität einen beträchtlichen Mehransatz zeigt, ergibt sich für das Wachsthum der ganzen oberen Extremität nur ein, verhältnissmässig zur unteren Extremität kleiner Zuschuss, und diesen verdankt sie, wie es scheint, hauptsächlich dem Mehransatze in der Länge des Oberarmes, weil insbesondere die Hand ziemlich auf gleicher Linie mit dem ganzen Körper wächst, oder nur wenig hinter diesem zurückbleibt. Störend auf das Resultat wirken hier die, wahrlich vielfältigen Varietäten; dennoch aber glaube ich, dass das oben Gesagte die Regel bezeichnen dürfte, wie dies aus der folgenden Beschreibung der inneren Proportionen des kindlichen und Mannesarmes hervorgehen dürfte.

Beim Kinde sind nämlich die Längen des Ober- und Vorderarmes zwar auch schon, wie beim Manne, verschieden und der Oberarm etwas länger als der Vorderarm — obwohl ich auch Fälle angetroffen habe, wo zwischen beiden ein volles Gleichmaass constatirt werden konnte — beim Manne aber überbietet nach meinen Erfahrungen die Vorderarmlänge nicht nur nie die Oberarmlänge, sondern es ist die Differenz zwischen beiden zu Gunsten des Oberarmes meistens, wenn nicht immer grösser als beim Kinde. Die Steigerung dieser Differenz kann daher nur aus einem mindestens gegenüber dem Wachsthum des Vorderarmes etwas gesteigerten Wachsthum des Oberarmes hervorgehen. Für das constante Überwiegen der Oberarmlänge über die Vorderarmlänge kann ich zum Beweise sogar einen Fall von merkwürdig langen Armen anführen, welche etwas über 88·0 Ctm. Länge hatten (vom Drehungspunkte des Schultergelenkes an gerechnet) und mit dem Mittelfinger bis 3·6 Ctm. an die Kniescheibe reichten; dennoch aber war die Differenz zwischen beiden Abschnitten noch immer anschnlich genug, nämlich: 36·1 Ctm. zu 30·3 Ctm. Hieraus ergibt sich also in weiterer Folge, dass sich die inneren Proportionen des Armes erst in der Folge gestalten, während die des Beines schon von Haus aus gegeben sind.

Was das Vorkommen kurzer Arme betrifft, so wäre es immerhin möglich, dass dieselben in der Regel nur an solchen Skeleten zu finden sind, deren Knochen durch ihre gedrungenere Gestalt auffallen; und wie mir scheint, beruht dann die Verkürzung der Arme weniger auf einem Abgang in der Länge des Oberarmes, als vielmehr auf einem Zurückbleiben der Länge des Vorderarmes. Während also der schlanke Bau der Knochen mit kleineren Differenzen in den Längen des Ober- und Vorderames einherginge, würden sich diese bei gedrungenem Skeletbau steigern. Sehr klein traf ich die Differenz zwischen Ober- und Vorderarmlänge auch an einem Negerskelet.

11. Unter allen Breitenmaassen findet sich nur eines, welches einen entschiedenen Rückgang erfährt, der Querdurchmesser des Kopfes. Rücksichtlich der anderen Dimensionen muss man sich wohl des allgemeinen Wachsthumsgesetzes erinnern, dass allemal die Zunahme der Höhe eine Abnahme der Breiten bedingt, allerdings nicht ohne auch der vielen Varietäten in den Dimensionen der Schulter, Brust und Hüfte zu gedenken, um so mehr, als die in der Tabelle ausgewiesenen Zahlen meistens um kleine Differenzen sich gruppiren, bald zu Gunsten einer Zunahme, bald einer Abnahme.

Eine Abnahme der Schulterbreite scheint mir für gewöhnlich wahrscheinlich zu sein, nicht allein wegen der grösseren in der Tabelle nachgewiesenen Differenz, sondern auch wegen einer constatirbaren von der Länge der Schlüsselbeine ganz unabhängigen Formveränderung der Schulter. Es sind nämlich, wie schon C. Hueter gezeigt hat, die Schulterblätter ganz anders beim Manne und Kinde auf den Thorax aufgelegt; es lässt sich dies ganz leicht an Durchschnitten gefrorner Leichen nachweisen. Während nämlich beim Manne die Schulterblätter der hinteren Thoraxwand angepasst sind, liegen sie beim Kinde mehr seitlich auf; sie sind somit mehr vorgeschoben, so dass die Schlüsselbeine beinahe mit ihrer ganzen Länge in die Frontdimension eingreifen, dagegen beim Manne nach hinten divergirend, eine schiefe Lage einnehmen, und deshalb mit ihren Enden relativ nicht so weit aus einander stehen, wie beim Kinde. Der Grund dieser Lageveränderung der Schulter findet sich in dem Übermaasse des Wachsthums des Frontdurchmessers der Brust,

woher es kommt, dass deren Querschnitt beim Kinde eine seitliche, beim Manne eine von vorne nach hinten gerichtete Abplattung darbietet.

Eine Herabminderung des queren Brustdurchmessers, im Verhältniss zur Körperlänge, möchte ich für gesunde und kräftige Körper nicht als Regel annehmen, obwohl sie bei sehr schlanken und hohen Personen gewiss vorkommt; zum mindesten glaube ich sagen zu können, dass dieser Durchmesser in der Regel in gleichem Maasse wie die Körperhöhe zur Ausbildung gelangt, während der sagittale Brustdurchmesser entschieden eine Einbusse erleidet.

Auch die Hüftbreite dürfte im Verhältniss zur Körperhöhe kaum kleiner werden, und ich würde mich eher für einen Zuwachs entscheiden, als dessen Grund die Ausweitung der Stützfläche des Rumpfes zu erkennen wäre.

Dies wären die Hauptzüge des Entwicklungsganges der männlichen Figur, wie sich dieselben aus den Grenzwerthen nicht schwer erkennen lassen. Wenn man, um auch die Übergangsformen kennen zu lernen, in die Reihe noch mehrere der Körperbeschaffenheit und dem Alter nach gut ausgewählte Zwischenstufen einschaltet, so wird man als Ausdruck des Wachsthumsvorganges für alle Theile eine ziemlich regelmässig fortlaufende Curve erhalten. Wie man aber ganze Reihen von Individuen, namentlich aus den späteren Altersperioden in die Untersuchung einbezieht, so wird man alsbald erfahren, dass der Gang der einzelnen Curven kein stetig fortschreitender ist. Man mag die Gruppirung der skizzirten Persönlichkeiten nach dem Alter oder nach der absoluten Körperhöhe vornehmen, so wird man immer finden, dass bald dieser, bald jener Theil mehr als andere, bald zu dieser, bald zu jener Zeit rascher emporwächst. Es ist sicher, und ich kann mich dabei auf meine eigenen und auf die Erfahrungen von Harless berufen, dass bei Knaben derselben Grösse oder desselben Alters dennoch verschiedene Proportionen anzutreffen sind. Es lässt sich ja selbst die Zeit, wann der Mensch bereits die Hälfte seiner zukünftigen Höhe zu erreichen pflegt, kaum innerhalb engerer Grenzen bestimmen. Mitunter dürfte der Volksglaube mit Plinius Recht behalten: „*in trimatu suo cuique dimidiam esse mensuram staturae certum est*", ein andersmal aber Aristoteles, welcher für den Eintritt dieser Wachsthumsperiode erst das fünfte Lebensjahr bezeichnet.

Die ersten zwei bis drei Lebensjahre ergeben immer, wenigstens für die Hauptstücke des Körpers die grössten Differenzen und daher auch die kleinsten Schwankungen, selbst dann, wenn Persönlichkeiten verschiedener Abkunft und Individualität zusammengefasst werden. Die Wachsthumscurven sind sichere und steil aufsteigende.

Der Tabelle zu Folge liesse sich mindestens schon das 10. Lebensjahr als dasjenige bezeichnen, wo die inneren Proportionen, namentlich jene der verticalen Gliederung des Stammes und der Extremitäten nicht mehr weit abliegen von der definitiven Gestaltung, obgleich noch viel für die Körperhöhe zu erreichen bleibt. Sehr früh also, wenn der Körper noch weit zurück ist hinter der individuell erreichbaren Höhe, würde sich schon die Individualität bemerkbar machen. Und ich glaube, dass das in der That der Fall ist. Das weibliche Geschlecht dürfte in dieser Beziehung die Nachweise leichter beibringen lassen, als das männliche, da sich bei den Frauen der individuelle Habitus viel schärfer abgliedert, als bei den Männern, unter welchen, wie ich meine, viel mehr Übergangsformen anzutreffen sind. Zudem zeigt auch das weibliche Geschecht, wie ich glaube, namentlich in Betreff der so wichtigen Differenz zwischen Ober- und Unterkörper eine viel grössere Variationsweite als das männliche; es erreichen die Männer viel seltener jene grosse Beinlänge, die man gar nicht so selten bei Frauen antrifft, wie sie andererseits auch nur selten so kurzbeinig sind, wie viele Frauen. Zum Beweise dafür mögen folgende drei Fälle von weiblichen Individuen dienen, mit Angabe des Verhältnisses in welchem ihr Oberkörper O zum Unterkörper U steht.

Absolute Höhe	146·0	144·4	174·2 Ctm.
$O : U =$	*1·08 : 1*	*1 : 1·04*	*1 : 1·14.*

Beim ersten Individuum, welches sogar höher ist als das zweite, überwiegt der Oberkörper, und zwar um mehr als im zweiten Falle der Unterkörper. Der erste Fall nun, verglichen mit dem letzten, ergibt daher eine bedeutende Variationsweite. Bemerken will ich noch, dass ich den Coëfficienten des letzten Falles unter den Männern erst bei einer Höhe über 180·0 Ctm. beobachtet habe.

Zum Beweise ferner für den Einfluss der Individualität auf die Zeit der Gestaltung, mögen wieder folgende zwei Fälle dienen. Der erste betrifft ein kräftiges Mädchen von 20 Jahren, die obige von 146·0 Ctm. Körperhöhe, der zweite ein schlankes, nur 10 Jahre altes Kind. Die erste hat einen Oberkörper von 76·0 Ctm., einen Unterkörper von 70·0 Ctm. Bei der zweiten beträgt die Körperhöhe nur 135·0 Ctm. und vertheilt sich doch so, dass der Oberkörper nur 65·0 Ctm., der Unterkörper aber 70·0 Ctm. misst. Die zweite hat also in ihrem 10. Lebensjahre bereits eine solche absolute Höhe ihres Unterkörpers erreicht, welche bei der ersten gewiss schon als definitives Maass in Betracht kommen dürfte, bei der zweiten aber gewiss noch eine weitere Vergrösserung erwarten lässt.

Hier drängt sich die Frage auf, wie sich beim weiteren Fortgange der Bildung, namentlich um die Pubertätsjahre herum die Proportionen gestalten dürften. Nach dem dargelegten Schema des Bildungsganges wie es sich aus dem Vergleiche von Kind und Mann ergeben hat, wäre anzunehmen, dass auch fernerhin der Rumpf sich noch mehr verkürzen, die Beine aber verlängern würden. Dennoch aber muss man die Möglichkeit im Auge behalten, dass bei einem und demselben Individuum periodenweise bald der eine, bald der andere Körpertheil, Rumpf und Beine zum Beispiel, rascher seiner definitiven Gestaltung entgegeneilt, dass etwa im obigen, das 10jährige Mädchen betreffenden Falle die grosse Differenz, welche an ihr zu Gunsten des Unterkörpers nachweisbar war, dadurch wieder herabgemindert würde, dass vor Schluss der definitiven Gestaltung gerade wieder der Oberkörper rascher wachse, als der Unterkörper. Die Möglichkeit davon möchte ich um so weniger bezweifeln, als gerade bei der Mutter dieses Mädchens, der dasselbe sehr ähnlich ist, nur eine kleine Differenz zu Gunsten des Unterkörpers nachzuweisen war.

Der Fall ist ja denkbar, dass ein Knabe oder ein Mädchen um das 14., 15. Lebensjahr herum relativ längere Beine hätte, als später, wo sie mannbar geworden sind. Die übermässig langen Arme und Beine der im Wachsen begriffenen Knaben sind ja sprichwörtlich. Nach Carus entfallen auch in der That von 100·0 Theilen der Körperhöhe im 15. Lebensjahre im Durchschnitt *27·4* auf die Länge des Oberschenkels, während zwischen dem 18. und 19. Lebensjahre, also später, derselbe nur *26·3* Hunderttheile misst, bis er im Mannesalter wieder *27·5* Hunderttheile an Länge erreicht. Damit stimmen auch meine Erfahrungen überein, da in meinen Tabellen vom 3. zum 15. Lebensjahre für das *Femur* ein Wachsthumscoëfficient von *1·50* ausgewiesen ist, ein grösserer als er sich vom 1. zum 3. Lebensjahre gezeigt hat. Vom 15. Jahre bis zum Manne stellt er sich aber mit nur *1·15* heraus. Grösser noch ergab sich für die Knabenzeit der Coëfficient für die *Tibia*, nämlich *20·5*. Dagegen lautet der Wachsthumscoëfficient für die Wirbelsäule des 15jährigen nur 1·38, also kleiner als für die Knochen der Beine, der zum Manne aber 1·28, also grösser als der für die Beine.

Das Zugeständniss der Möglichke eines solchen Wachsthumsmodus führt zu der weiteren Annahme, dass auch bei einem und demselben Individuum Schwankungen in der Ausbildung der inneren Proportionen vorkommen, nicht bloss kleinere, durch welche die Wachsthumscurve nur wenig hin und her gelenkt würde, sondern auch grössere, welche einen förmlichen Rückgang in der Ausbildung der Proportionen bedeuten würden.

Nach all dem wird man bei der Erforschung des Bildungsganges von der Individualität gewiss nicht absehen können, man wird sich nicht so ohne weiteres mit Mittelzahlen begnügen dürfen, wenn man alle Phasen des inneren Bildungsmodus genau kennen lernen will, denn gerade die interessanteste Seite des Wachsthumsvorganges, die Vor- und etwaigen Rückschritte in den Proportionen würde unerkennbar in der Mittelzahl verschwinden. In Ländern, wo die Bevölkerung nur aus wenigen aber vom Grunde aus verschiedenen, selbst heute noch erkennbaren Typen hervorgegangen ist, hätte man die günstigste Gelegenheit, die gewiss

bestehenden Verschiedenheiten in den Wachsthumscurven sicherer als an anderen Orten darzuthun. Das Beste würden allerdings Messungen leisten, welche an denselben Persönlichkeiten durch mehrere Jahre hindurch, etwa von ihrem 6. Lebensjahre angefangen fortgeführt wären; besonders wenn dabei von vorne herein eine richtige Auswahl der Persönlichkeiten, insbesondere mit Berücksichtigung der Eltern getroffen würde, selbstverständlich nicht ohne auch die Lebens- und Gesundheitsverhältnisse in Betracht zu ziehen.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdienen ferner die nicht zu leugnenden periodischen Accelerationen des Wachsthums, deren Einfluss auf die Gestaltung der inneren Proportionen gewiss nicht zu verkennen ist. Für Ärzte und Vorsteher von Erziehungsanstalten wäre die Untersuchung dieser Vorgänge eine gewiss lohnende, wenn auch nicht mühelose Arbeit.

Die Tafel 7 dürfte wohl genügen, die Scala des inneren Wachsthumsvorganges nach seinen Hauptzügen ersichtlich zu machen. Die Divergenz oder Convergenz der Linien, welche man durch die Grenzen gleichartiger Körpertheile legen wolle, werden die relative Zu- und Abnahme derselben bezeichnen; ihr Verlauf aber die beiläufige Gestaltung der Wachsthumscurven anzeigen. Die mir zu Gebote stehenden Fälle, welche die Zeit vom 13. bis 16. Lebensjahre betreffen, habe ich in die Tafel nicht aufgenommen, weil sie zu viele Schwankungen ergeben hätten, und doch nicht zahlreich genug sind, um die oben gestellten Fragen zu beantworten; ich musste fürchten durch das Aneinanderdrängen der Fälle das Bild mehr zu verwirren, als zu ergänzen.

Ich übergehe nun zur Darlegung der Verhältnisse des Hochwuchses.

8. Hochwuchstypen.

Im vorigen Abschnitte sind auch die Varietäten, welche Männer von mittlerer Taille zeigen, gelegentlich berücksichtigt worden. Diesfalls wünschte ich aber jene Varietät ausführlicher zu schildern, welche dem Hochwuchse eigen ist. Ich gründe diese Beschreibung auf die Untersuchung von 25 Individuen verschiedener Nationalitäten der Wiener Garnison und Krankenanstalten, welche ich zum grössten Theile im Leben, einige als Leichen und einen auch im Skelete zu untersuchen Gelegenheit hatte. Ihre Grösse reicht von 169·0 Ctm. bis 192·0 Ctm., vier von ihnen erreichten das volle Maass von einer Wiener Klafter. Davon sind zwölf in der nachstehenden Tabelle numerisch verzeichnet, und von diesen wieder einer mit der grössten beobachteten Differenz von Ober- und Unterkörper (der Fall *G.*) schematisch in der Tafel verzeichnet.

Tab. P.

Tabelle der Hochwuchstypen, in 100-Theilen der Körperhöhe.

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*	*H.*	*I.*	*K.*	*L.*	*M.*	*N.*
Körperhöhe in Centimetern	168·5	171·5	178·8	180·7	185·1	185·3	185·7	186·3	189·7	190·1	191·4	191·4	192·0
Verticale Gliederung.													
Oberkörper	498	490	476	465	458	487	447	463	459	478	452	477	458
Unterkörper	502	510	523	535	542	513	553	537	541	522	548	522	542
Coëfficient zu Gunsten des Unterkörpers .	*1·00*	*1·04*	*1·09*	*1·15*	*1·18*	*1·05*	*1·23*	*1·16*	*1·17*	*1·09*	*1·21*	*1·09*	*1·18*
Differenz „ „ „ „ .	*4*	*20*	*47*	*70*	*84*	*26*	*106*	*74*	*82*	*44*	*96*	*45*	*84*
Kopfhöhen	*7·65*	*7·79*	*7·84*	*8·44*	*8·41*	*8·05*	*8·71*	*8·58*	*8·5*	*7·69*	*8·13*	*8·50*	*8·49*
Stirn und Nase	85	84	89	82	84	86	78	81	76	87	87	79	76
Mund und Kinn	46	44	38	36	35	38	37	35	41	43	36	39	41
Wirbelsäule	414	406	387	382	374	401	369	382	383	390	364	398	381
Hals	55	52	50	42	46	52	45	51	55	43	61	50	47
Brust	97	107	115	304	104	104	101	113	109	98	99	108	109

	A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*	*G.*	*H.*	*I.*	*K.*	*L.*	*M.*	*N.*
Bauch, obere Hälfte	116	107	93		108	119	100	100	98	114	92	114	101
„ untere Hälfte	100	96	91	.	81	88	86	83	79	92	77	88	83
Oberschenkel	236	239	248	254	258	241	259	251	253	240	256	244	258
Unterschenkel	236	245	242	254	259	242	261	255	257	249	257	247	260
Fuss	36	36	36	34	30	35	32	35	37	36	37	34	31
Ganze untere Extremität	507	521	523	543	547	518	553	542	547	525	551	525	549
Correctur	*6·0*	*11·0*	*2·8*	*8·3*	*5·4*	*5·4*	*0*	*5·0*	*6·8*	*3·1*	*2·6*	*2·6*	*7·8*
Oberarm	168	167	177	180	195	174	194	179	185	172	166	180	190
Vorderarm	154	159	152	155	167	160	156	154	156	161	160	152	168
Hand	107	110	106	108	117	111	117	102	108	110	109	105	109
Ganze obere Extremität	429	435	435	410	476	445	467	435	449	443	435	438	468
Breiten.													
Kopf	91	86	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.
Abstand der Schultergelenke	190	174	176	171	181	178	183	169	172	188	160	162	172
Brustkorb	161	146	.	.	136	146	147	132	119	137	129	.	138
Abstand der Hüftgelenke	109	105	120	108	119	117	118	121	111	116	120	118	114

Vor allem ergibt sich aus der Betrachtung der Zahlenreihe, dass trotz der mitunter grossen Schwankungen dennoch als zuverlässig behauptet werden kann, dass sich im Ganzen mit der Zunahme der Körperhöhe das Verhältniss des Oberkörpers zum Unterkörper stets für den letzteren günstiger gestaltet, allerdings nicht so, dass das Maximum der Differenz gerade nur an die längsten Persönlichkeiten geknüpft wäre; es finden sich auch da Abweichungen, wie bei den Staturen von nur mittlerer Körperhöhe, aber das lässt sich doch wieder sagen, dass das hier vorkommende Maximum der Differenz wohl nie bei Staturen mittlerer Grösse zu finden sein dürfte.

Diese relative Abnahme der Höhe des Oberkörpers gründet sich auf die Abnahme der Wirbelsäule, hauptsächlich aber auf die relative Abnahme der Kopfhöhe, welche als constante Erscheinung den Hochwuchs charakterisirt. Dieselbe ist bekannt genug und bietet nichts überraschendes, nachdem bereits dargethan worden ist, dass selbst bei sehr hoher Taille der Hirnantheil des Schädels weiter keine Vergrösserung erfährt, und dass die vielleicht doch auffallende Verlängerung des schiefen Kopfdurchmessers gerade nur der Verlängerung der Gesichtsregion beizumessen ist. Dass sich diese letztere gerade nicht in der Tabelle ersichtlich macht, liegt in dem, dass der Schädel in der als Normalstellung gewählten Attitude, also nicht schief, sondern vertical gemessen worden ist, die Kieferregion also schief vortretend eingestellt war. Die absoluten Zahlen dieses Schädelmaasses schwanken durch die ganze Reihe von 21·3 Ctm. bis 24·7 Ctm.; davon entfällt das Maximum auf den Fall *K.* mit der Körperhöhe von 190·1 Ctm.

Diese obwohl absolut nur kleine, im Verhältniss aber zur Körperhöhe, also relativ stetig fortschreitende Abnahme der Kopfhöhe bringt es mit sich, dass mit der Steigerung der Körperhöhe auch eine Steigerung jenes Coëfficienten ersichtlich wird, welcher anzeigt, wie oft die Kopfhöhe in dem ganzen Körpermaasse enthalten ist. Er übersteigt aber nur in einem Falle (*G*) die Ziffer 8·5, nämlich in dem, der auch das kleinste absolute Maass der Kopfhöhe 21·3 Ctm. zeigt, dagegen aber die grösste Beinlänge und in Folge dessen auch die grösste Differenz zwischen Ober- und Unterkörper besitzt.

Hieraus erklärt sich auch die beträchtliche relative Abnahme der Kopfbreite.

Eine relative Abnahme erfährt auch die Wirbelsäulenlänge, gemessen in der Verticalen von den Hinterhauptcondylen (Nasenstachel) zur Symphyse. Nur in den Fällen *K* und *M* erreicht dieser Skeletabschnitt eine grössere Höhe, aber wieder nur im Zusammenhange mit einer kleineren Beinlänge, in Folge deren daher auch die Differenz zwischen Ober- und Unterkörper sehr herabgedrückt ist.

Die inneren Abschnitte des Rumpfes schwanken in sehr auffallender Weise unter einander; es dürfte vielleicht nur der Unterbauch durch den Hochwuchs einen Ausfall erleiden, doch so, dass dabei möglicher Weise, weil die Mehrzahl der Fälle dafür spricht, die Brusthöhe etwas zunimmt.

Dagegen werden beide Breitendimensionen der Brust, die des Thorax, so wie auch die des Schultergelenkabstandes vermindert. Vielleicht wird das, was der Brustkorb in der Quere verliert, durch die Zunahme in der Höhe mindestens beglichen. Man sollte dies glauben, wenn sich die älteren spirometrischen Erfahrungen bestätigen sollten, denen zu Folge die Athmungsgrösse mit der Körperlänge wächst. Wenn aber auch der Cubikraum der Brust absolut nicht kleiner geworden ist, so hat er doch bestimmt in relativem Maasse eingebüsst.

Wenn nun ferner aus den Tabellen eine relative Zunahme der Beinlänge ersichtlich wird, wenn man sieht, dass die Hüfte breiter geworden ist, die Fusshöhe dagegen in gleichem Maasse sich erhalten hat, so kann man wohl sagen, dass das Wachsthum des Mannes auch im Hochwuchs bis zur Klafterhöhe ganz dem normalen Modus gemäss fortschreitet.

Bemerkenswerth ist noch die in den meisten Fällen constatirbare Steigerung der Hüftbreite, denn dieselbe beträgt mehr als beim Manne mittlerer Taille. Ich halte mich daher berechtigt diese Steigerung der Hüftbreite mit als ein wesentliches Charakteristikon des Hochwuchses zu erkennen.

Was die oberen Extremitäten betrifft, so dürfte man als Regel erkennen, dass Hochgewachsene mit längeren Armen ausgestattet sind, doch nicht ohne auch da einen ziemlich weiten Spielraum für individuelle Verschiedenheiten zu lassen. Die Fälle *E* und *F* sind gerade in dieser Beziehung sehr instructiv. *E* mit einer Länge von *476* Tausendtheilchen, *F* nur mit *445*, und doch besitzen beide Individuen das gleiche Körpermaass. Der 88 Ctm. lange Arm des *E* reichte aber auch bis 3·6 Ctm. nahe an die Kniescheibe herab.

Die inneren Proportionen der Extremitäten betreffend, ist zu sehen, dass Ober- und Unterschenkel einander annähernd wieder gleich sind, ein kleines Übermaass zu Gunsten des Unterschenkels dürfte aber hier öfter als beim Manne mittleren Schlages zu finden sein. Viel grössere Differenzen finden sich dagegen an den Armen; eine Abhängigkeit derselben von der Taille lässt sich aber kaum nachweisen.

Kleiner Kopf, kürzere Wirbelsäule, vielleicht auch ein etwas verlängerter Brustkorb, längere Arme und Beine, verminderte Schulterbreite, dagegen erhöhte Hüftbreite, dies dürften also die Charakteristika des Hochwuchstypus sein; sie sind es aber in so sehr wechselndem Verhältniss, dass von einer durch den Hochwuchs bedingten Egalisirung der Gestalten wieder nicht die Rede sein kann. Nach den Erfahrungen, die ich gemacht, beruht dieser Wechsel der Gestalten mehr auf der ererbten Individualität, als auf der Race, auch die von Quetelet mitgetheilten Maasse der *O-Jib-Be-Wa* scheinen mir dies zu bestätigen. Denn der Häuptling, der ein kleineres Höhenmaass ausgewiesen hat, als der Chef der Krieger (183·2 Ctm. gegen 187·5 Ctm.) hat mit dem letzteren die gleiche Beinlänge von 96·8 Ctm. Der erstere, der kleinere, hat einen kleineren Trochanterabstand als der Grössere (35·8 Ctm. gegen 39·0 Ctm.) aber auch einen kleineren Kopf (22·5 gegen 24·2 Ctm.). Gleich langbeinig wie der erstere ist dessen 20jähriger Sohn, der auf 181·0 Ctm. Körperhöhe unter allen anderen gemessenen Indianern die längsten Beine von 95·0 Ctm. besitzt; er übertrifft aber den Vater in der Kopfhöhe und als der Grösste unter den Jungen zeigt er auch die grösste Hüftbreite.

C. Der Riesenwuchs.

9. Wachsthum der Riesenknochen.

Nach diesen zumeist an Lebenden gewonnenen Erfahrungen über den Aufbau des hochgewachsenen männlichen Körpers wende ich mich nun zur Betrachtung des Skelets von sechs Männern, deren Skelethöhe von 6 Wiener Fuss bis über 7 Fuss hinaus reicht, und von denen die letzteren zwei im Leben etwa 7 Fuss und

3 Zoll gemessen haben mochten. Das mit *A* bezeichnete Skelet ist das des Gendarmen, der in Tab. *P* sub *J* verzeichnet ist[1]). Zum Vergleiche dient das etwa 5 Schuh 3 Zoll hohe Vergleichsskelet Nr. 1.

Zuerst sollen die einzelnen Knochen und Körpertheile nach ihrer Wachsthumsziffer untereinander, dann mit Bezug auf das Wachsthumsmaass des ganzen Körpers verglichen werden. Die diesem Vergleiche dienenden Ziffern sind in der nachstehenden Tabelle *Q* übersichtlich zusammengestellt.

Tab. Q.

Vergleichs-Tabelle der Wachsthumscoëfficienten der Riesenknochen [2]).

Centimeter	Vergleichs-Skelet Nr. 1	Gendarme	*Wachsthums-Coëfficient*	Wichsmacher	*Coëfficient*	Krainer	*Coëfficient*	Grenadier	*Coëfficient*	Petersburger Riese	*Coëfficient*	Innsbrucker Riese	*Coëfficient*
Wiener Maass:		*A.* 5′10″11‴		*B.* 6′4″9‴		*C.* 6′5″2‴		D. 6′7″2‴		*E.* 6′11″4‴		*F.* 7′0″6‴	
Höhe des ganzen Skeletes	165·3	186·9	*1·14*	202·3	*1·22*	203·3	*1·22*	208·7	*1·26*	219·5	*1·32*	222·6	*1·34*
Höhen.													
Höhe des Kopfes	20·9	22·6	*1·08*	24·5	*1·17*	25·0	*1·19*	26·0	*1·24*	25·5	*1·22*	26·4	*1·26*
Länge der freien Wirbelsäule	58·5	65·7	*1·12*	72·0	*1·23*	75·0	*1·28*	87·0	*1·33*	80·0	*1·36*	81·0?	*1·38*
„ des Humerus	33·0	38·6	*1·16*	39·4	*1·19*	39·5	*1·19*	40·5	*1·22*	46·0	*1·39*	44·6	*1·35*
„ des Radius	23·4	26·4	*1·12*	27·8	*1·18*	27·5	*1·17*	29·0	*1·23*	33·5	*1·43*	34·3	*1·46*
„ der Hand	18·3	21·9	*1·19*	22·2	*1·21*	23·4	*1·27*	23·5	*1·28*	24·7	*1·34*	.	.
„ des Femur	43·0	51·4	*1·19*	52·4	*1·21*	53·4	*1·24*	55·5	*1·29*	56·6	*1·31*	61·5	*1·43*
„ der Tibia	35·5	44·0	*1·23*	44·9	*1·26*	43·5	*1·22*	45·6	*1·28*	50·0	*1·40*	52·0	*1·46*
„ des Fusses	17·0	21·3	*1·25*	22·0	*1·29*	20·6	*1·21*	21·6	*1·27*	.	.	.	.
Breiten.													
Breite des Schädels	14·7	14·7	*1·00*	16·1	*1·09*	16·6	*1·12*	14·7	*1·00*	16·1	*1·09*	15·5	*1·05*
Länge der Clavicula mit dem Acromion	16·5	18·2	*1·10*	20·8	*1·26*	23·3	*1·41*	21·8	*1·32*	.	.	24·0	*1·45*
Innerer querer Brustdurchmesser	23·0	.	.	.	.	.	.	30·0	*1·30*	32·0	*1·39*	.	.
Querdurchmesser der oberen Beckenapertur	12·1	14·4	*1·19*	15·5	*1·28*	17·1	*1·41*	17·7	*1·46*	18·0	*1·48*	17·1	*1·41*
Tiefen.													
Gerader Durchmesser des Schädels	17·3	17·4	*1·00*	19·5	*1·12*	19·8	*1·14*	18·8	*1·08*	21·3	*1·23*	19·4	*1·12*
„ „ der Brust	9·2	.	.	.	.	.	.	12·0	*1·30*	.	.	.	.
Conjungata vera	9·0	11·7	*1·30*	11·7	*1·30*	11·9	*1·32*	10·0	*1·11*	14·0	*1·55*	12·1	*1·34*
„ des Beckenraumes	11·0	13·4	*1·21*	12·5	*1·13*	15·2	*1·38*	11·7	*1·06*	18·0	*1·63*	14·7	*1·33*

Es handelt sich dabei um die Beantwortung der Frage, ob während dieser Wucherung der Gestalt nicht nur der Wachsthumsmodus der einzelnen Skeletabschnitte derselbe bleibt, sondern ob auch die Steigerung der Proportionen ganz in jenem Maasse fortschreitet, wie die Steigerung der

---

[1]) Die Differenz in der Skelet- und Leibeshöhe des Gendarmen beträgt 2·8 Ctm., wesshalb in den Vergleichstabellen der Skelete (Tabelle *Q.* und *R.*) diese Persönlichkeit nur mit 186·9 Ctm. Höhe ausgewiesen erscheint.

[2]) Die Maasse sind dieselben wie in der Tab. *N.*

Körperhöhe. Wäre dies der Fall, so müsste sich auch das Übermaass der Beinlänge immer fort und fort steigern. Dass dies aber mindestens in diesem Maasse nicht der Fall ist, lässt sich schon aus der Untersuchung der Hochwuchstypen erkennen, und dass dies überhaupt nicht der Fall sein kann, wird allsogleich klar, wenn man bedenkt, dass dieser Modus noch innerhalb der historisch sichergestellten Riesenhöhen bereits zu solchen Missverhältnissen zwischen Kopf. Rumpf und Beinen hätten führen müssen, dass darüber die Existenzbedingungen des Individuums unerfüllbar geworden wären. Gestalten, deren Proportionen in gleichem Maasse, wie die Körperhöhe gesteigert wären, sind undenkbar, sie sind mechanisch und in Bezug auf die Vegetationsbefähigung unmöglich.

Damit wäre die Frage in Betreff des Wachsthumsvorganges zum Riesen principiell bereits erledigt; und hat daher die Vorführung des Befundes nur den Zweck, diese Angabe zu bestätigen.

Der Kopf ist bei allen hier verzeichneten Riesen und in allen seinen Dimensionen, insbesondere in seiner Breite so sehr herabgesetzt, dass gegenüber den Maassen am reifen mittelgrossen Manne der Coëfficient der Zunahme zum Riesen gelegentlich sogar = *1·00* ist. Seine Höhe hat ebenfalls beträchtlich abgenommen, zeigt aber gerade an den höchsten einen im Verhältniss zur Wachsthumsgrösse des Körpers immerhin noch beträchtlichen Coëfficienten; dass diese Zunahme aber nicht den Hirnschädel, sondern nur die Gesichtsknochen betrifft, ist bereits früher dargethan worden. Die stetig fortschreitende Herabminderung des Schädels ist ganz im normalen Wachsthumsmodus begründet.

Anders gestaltet sich aber schon das Verhältniss in Betreff der Wirbelsäule. Während nämlich beim Mittelwuchs die Zunahme der Wirbelsäule hinter der des ganzen Körpers zurückbleibt, wird sie im Hochwuchs von keiner Abnahme mehr betroffen, denn ihre Wachsthumscoëfficienten sind sogar etwas grösser ausgewiesen. Es lässt sich daher zum mindesten so viel behaupten, dass die Wirbelsäule dieselben Längenverhältnisse wie beim Mittelwuchs darbietet.

Ich habe die Ziffern berechnet, welche in allen hier verzeichneten Fällen vom Riesenwuchs dem Wachsthum der Wirbelsäulen zukommen müssten, wenn die Wirbelsäule auch im Übermaasse des Wachsthums in gleicher Proportion zugenommen hätte, wie im Wachsthumsgang zur mittleren Manneshöhe. Der Ansatz ist folgender: Es verhält sich der Wachsthumscoëfficient der Leibeshöhe des mittleren Mannes (*3·24*) zu dem Wachsthumscoëfficienten für den Normalwuchs der Wirbelsäule (*3·00*) wie der Wachsthumscoëfficient der Körperhöhe des Riesen zu *X*. Hieraus ergeben sich als

Für	*A.*	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*
berechnete Coëficienten	*1·04*	*1·12*	*1·12*	*1·16*	*1·22*	*1·24*
gegenüber den beobachteten Coëfficienten	*1·12*	*1·23*	*1·28*	*1·33*	*1·36*	*1·38*

Es müsste somit die Wirbelsäule um ein beträchtliches kürzer sein, als sie wirklich ist, sie müsste haben z. B. im Falle *C* nur 65·5 Ctm. gegenüber von den wirklichen 75·0 Ctm.; im Falle *D* nur 67·8 Ctm. gegenüber den bestehenden 78·0 Ctm.

Hieraus folgt schon, dass die Beine wieder ganz in dem Verhältnisse weniger gewachsen sein konnten, als die Wirbelsäule mehr zugenommen hat. Summirt man die Länge des Oberschenkelknochens und der *Tibia* und untersucht den Coëfficienten gegenüber jenem beim mittelhohen Manne, so findet man die Zahlen:

für	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*
	1·21	*1·23*	*1·23*	*1.28*	*1·35*	*1·44*,

welche nur in den Fällen *A* und *F* etwas mehr den Coëfficienten des Körperwachsthums übertreffen, sonst sich ihm eng anschliessen. Aus der Berechnung der Coëfficienten im Sinne des Normal-Wachsthums ergeben sich dagegen die Zahlen wie folgt, für:

A	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*
1·52	*1·64*	*1·64*	*1·69*	*1·77*	*1·79*.

Würde daher das Wachsthum zur Riesenhöhe in gleichem Modus fortschreiten wie zur Mittelgrösse, so müssten die Beine um vieles höher sein, als sie wirklich sind; es müsste zum Beispiel im Falle *C* die Länge des Oberschenkels und der *Tibia* gleich sein = 128·7 Ctm., da sie beide zusammen doch nur 96·9 Ctm. messen; im Falle *D* 132·6 Ctm. gegen die wirklich bestehende Länge von nur 101·1 Ctm.

Aus diesem Befunde geht daher jetzt schon hervor, dass gerade die Höchstgewachsenen nicht die am meisten langbeinigen Individualitäten sein können, und dass gegenüber der aufstrebenden Statur zur Normalhöhe die Proportionen zum Riesenwuchse wieder sinken.

In Betreff der Länge der nach der Breite hingelegten *Clavicula* dürfte man der Tabelle zu Folge trotz der Schwankungen, wenigstens die Möglichkeit einer Zunahme zugeben. In Betreff des Brustdurchmessers kann ich mich leider nur auf einen Fall, den des Grenadiers berufen, dessen Brustkorb in Bändern natürlich geheftet vorliegt und mit einem sorgfältig getrockneten Thorax eines Mannes mittlerer Länge verglichen worden ist. Es würde sich auch hier eine Zunahme herausstellen, die gewiss nicht als unmöglich erkannt werden dürfte. Bemerkenswerth scheint noch die an allen den drei vollständigen, von mir untersuchten Skeleten zu beobachtende Vergrösserung des *Processus ensiformis*, die Ecker und ich auch an lebenden Riesen wahrgenommen haben.

Ganz sicher lauten wieder die Angaben in Betreff des Querdurchmessers der Hüfte. Allenthalben zeigt sich eine Zunahme des Wachsthumsmaasses des Querdurchmessers des Beckens gegenüber dem Wachsthum der Körperhöhe. Ein Fall ist besonders ausgezeichnet, der des Grenadiers (Fall *D*), in welchem sich dem entsprechend wieder ein beträchtlicher Ausfall in der Länge der Conjugata bemerkbar macht. Ich verweise in dieser Beziehung auf das über das Wachsthum des Beckens Gesagte zurück.

So wechselvoll endlich die Proportionen der Arme sich zu erkennen geben, so zeigt sich auch da kein übermässiges Wachsthum, mindestens kein constantes, und wenn man gerade die Hand an Riesen als so staunenswerth gross bewundert, so sollte man sich erinnern, dass ja auch der ganze Körper riesig emporgeschossen ist, und dass eine mässig grosse Männerhand im Maasse der Körperhöhe des Riesen vergrössert, z. B. *1·34*mal bereits wuchtige Dimensionen erreichen muss.

Dasselbe gilt auch vom Fusse, obgleich hier thatsächliche über das Ausmaass der Höhe reichende Vergrösserungen vorkommen, als deren Grund aber nicht bloss der Wuchs allein, sondern auch die Abflachung des Fussgewölbes in Betracht gezogen werden muss, welche bei Riesen so häufig vorkommt.

10. Proportionen der Riesenskelete.

Aus der Tabelle Q für das Wachsthum der Röhrenknochen hat sich bereits ergeben, dass die Steigerung der Körperhöhe keineswegs auch eine Steigerung jener Proportionen herbeiführt, welches das normale Wachsthum vom Kinde zum Manne mit sich bringt, dass vielmehr der Riese, seine inneren Proportionen betreffend, viel näher an die Mehrzahl der Männer von mittlerer Taille sich anschliesst, als so mancher hochgewachsene schlanke Mann, der aber noch immer nicht jenen Excess seiner Körperhöhe zeigt, der ihn in die Kategorie der Riesen bringen würde.

Noch anschaulicher werden die Proportionen durch die Zusammenstellung in der folgenden Tabelle *R*, worin die Maasse der fünf Riesenskelete und des Gensdarmen (in der Tabelle *P* sub. *I* verzeichnet) einander und jenen des Vergleichskeletes Nr. 1 gegenüber gestellt sind.

Tab. R.

Tabelle der Proportionen der Riesenskelete, in 1000-Theilen der Gesammthöhe.

	Vergleichs-Skelet Nr. 1	Gendarm	Wichsmacher	Krainer	Grenadier	Petersburger Skelet	Innsbrucker Skelet
		A.	*B.*	*C.*	*D.*	*E.*	*F.*
Skelethöhe in Centimetern	168·5	186·9	202·3	203·3	208·7	219·5	222·6
Verticale Gliederung.							
Oberkörper	498	461	483	490	497	469	469
Unterkörper	502	539	516	509	503	531	530
Coëfficient	*1·00*	*1·17*	*1·06*	*1·03*	*1·01*	*1·13*	*1·15*
Differenz zu Gunsten des Unterkörpers	*4·23*	*84*	*33·11*	*18·19*	*6·22*	*61·50*	*61·10*
Kopfhöhen	*7·9*	*9·11*	*8·99*	*8·84*	*8·69*	*9·66*	*9·71*
Stirn und Nase	86	74	71	71	78	65	65
Mund und Kinn	40	36	40	42	37	39	37
Wirbelsäule	412	387	412	420	419	404	404
Hals	48	60	54	57	62	57	58
Brust	104	111	99	97	112	309	308
Bauch	220	180	219	223	207		
Oberschenkel	242	254	247	242	240	246	253
Unterschenkel	238	258	245	242	241	253	252
Fuss	33	34	32	31	29	36	31
Ganze untere Extremität	514	547	524	515	510	535	537
Correctur	*11·5*	*6·95*	*7·4*	*6·39*	*7·8*	*4·5*	*6·7*
Oberarm	176	187	175	171	168	189	179
Vorderarm	161	157	154	153	154	180	169
Hand	106	109	102	106	101	118	.
Ganze obere Extremität	443	453	431	430	423	487	.
Breiten.							
Kopf	89	79	79	82	70	73	70
Abstand der Schultergelenke	177	175	185	194	194	191	.
Brustkorb	124	118	.	.	141	.	.
Abstand der Hüftgelenke	106	112	109	118	121	125	118

Man wolle zunächst alle jene Zahlen vergleichen, welche rücksichtlich der verticalen Gliederung des Körpers in Betracht kommen; man wird dann wahrnehmen, dass sich der nur etwa 6 Fuss hohe Gendarme von allen anderen gerade darin auszeichnet. Er hat nämlich unter allen anderen den längsten Unterkörper, den kürzesten Oberkörper und in Folge dessen die grösste Differenz beider zu einander; er ist also unter allen die am meisten schlanke Gestalt. Namentlich hebt er sich ab von den Riesen *B*, *C* und *D* deren Differenzen und Coëficienten vom Ober- zum Unterkörper viel kleiner sind. Der Oberkörper von *C* und *D* hat nahezu das Ausmaass wie beim Vergleichsskelet, und beide Riesen insbesondere aber *D* sind unter den übrigen die gewiss kräftigsten Gestalten; *D* zeichnet sich auch durch einen auffallend mächtigen Knochenbau aus.

Die Fälle *E* und *F* unterscheiden sich von *B*, *C*, *D* durch grössere Differenzen und Coëficienten in den Längen des Ober- und Unterkörpers und repräsentiren unter den Riesen die schlankere Form,

und wären somit gegen die anderen ungefähr so zu reihen, wie der Gendarme (*A*) zum normalen Typus, ohne jedoch die Proportionen in jenem Masse gesteigert zu besitzen, wie der Gendarme gegenüber dem Mittelmann. Denn wäre die Differenz zwischen Ober- und Unterkörper vom Gendarmen an zu *E* in demselben Verhältniss gewachsen, wie die Körperhöhe, so müsste *E* eine Differenz von *98·6* Tausendtheilchen haben, und sein Oberkörper wäre nur *451*, der Unterkörper aber *549* Tausendtheile hoch; es würde sich dann der Oberkörper zum Unterkörper ungefähr wie *1 : 1·21* verhalten. Der Riese *F* müsste ungefähr in derselben Gestalt erscheinen, ungefähr also in der Form von *G* der Tabelle *P*. Der Fall *B* erweist sich gewissermassen als Mittelform, als Übergangsglied.

Immerhin aber wird man auch unter den Riesen zwei extreme Formen, eine mehr schlanke und eine mehr gedrungene unterscheiden müssen, gerade so wie unter den Männern mittlerer Taille und unter den hochgewachsenen.

Worin sich aber alle, selbst mit Einschluss des Gendarmen, vom mittelgrossen Manne unterscheiden, das ist die Ziffer der Kopfhöhen. Diese beträgt am Vergleichsskelet nicht volle *8*, während sich die Ziffer bei *E* und *F* bis $9^1/_2$ steigert.

Ganz im Einklange mit den besprochenen Proportionen in der Verticalen findet sich bei *A* dem Gendarmen, das kleinste Maass der Wirbelsäule, während dieselbe bei *B*, *C* und *D* wieder die Ziffer wie beim Vergleichsskelete erreicht, oder gar überbietet. Allenthalben ist eine kleine Verlängerung des Halses ersichtlich, welche möglicher Weise einem mehr fortgeschrittenen Wachsthum der Halswirbelsäule, vielleicht aber auch nur dem Umstande zugeschrieben werden kann, dass alle Hochgewachsenen wenn ihr Kopf in die Normalstellung gebracht werden soll (Nasenstachel in den Horizont der Hinterhauptcondylen) das Kinn mehr gehoben halten müssen.

Unter diesen Umständen kann bei Riesen auch am Rumpfe nicht nur kein Entgang erwartet werden, sondern muss eher eine kleine Zunahme der Höhe nachweisbar sein. Den Brustkorb betreffend dürfte wohl, wie schon früher gezeigt, eine kleine Steigerung des Querdurchmessers als wahrscheinlich anzunehmen sein; dagegen aber dürfte die Höhenangabe für denselben kaum von Werth sein, weil die Länge des Brustblattes so sehr variirt.

Die innere Gliederung der Beine erfährt durch den Riesenwuchs keine Änderung. In Betreff der Arme zeigen sich bedeutende individuelle Verschiedenheiten, sowohl die ganze Länge betreffend, als auch die inneren Proportionen. Vielleicht dürfte man aber doch sagen können, dass jene Riesen, welche mit langen Beinen aufwachsen, auch längere obere Extremitäten bekommen.

E überragt darin alle anderen mit *A*, dem langbeinigen Gendarmen, und was da auffällt, ist, dass in diesem Falle und auch bei *F* die Differenz zwischen Ober- und Vorderarm sehr klein ist, kleiner als bei *C* und *D*, welche kurze Beine und kurze Arme haben. Auffallend ist ferner bei *E* auch das Übermaass der Handlänge.

Ganz zuverlässig sprechen die Ziffern für eine Verbreiterung der Schulter und Hüfte; letztere nimmt gewiss zu, trotz der so grossen Verschiedenheiten, welche sich insbesondere in der Conformation der Beckenapertur herausgestellt hat. Das Übermaass in der Hüftbreite ist ja auch an lebenden Riesen unverkennbar, das wohl auch seinen Grund hat in der mächtigen Länge des Schenkelhalses.

12. Der Riese.

Ich will nun die Beobachtungen, welche ich über den Bau des Riesenleibes an den untersuchten Skeleten gemacht, noch mit den Befunden, eigenen und fremden, an Lebenden, und mit Notizen verknüpfen, welche mir zugekommen, oder ich in der Literatur verzeichnet gefunden.

Ich werde mich dabei beziehen auf die Beobachtungen eines vor mehreren Jahren gesehenen, leider aber nicht vollständig gemessenen, ich glaube 24 Jahre alten Hannaken; auf die Untersuchung eines jungen noch

nicht ganz 17 Jahre alten Riesen, eines Juden aus Ungarn, und der beiden Porträte im Schlosse Ambras; dann auf eine Beobachtung von Weisbach bezüglich eines 195·5 Cent. hohen deutschen Mannes; eine Beobachtung von A Ecker[1]) und eine von Quetelet[2]), betreffend einen 18½ Jahre alten Neapolitaner, dann auf die Angaben von Humphry[3]) und die brieflichen Notizen von Dubeu über die Lappin.

Am Schlusse werde ich einige Fragen zu beantworten suchen, welche sich auf das Vorkommen, die Ursachen des Riesenwuchses, auf die Grenze des menschlichen Wachsthums, auf das Leben und die Lebensfähigkeit der Riesen beziehen.

Als wichtigste Ergebnisse der Untersuchung über den Bau der Riesenskelete lassen sich folgende verzeichnen:

1. Die Riesen, nämlich Männer von mindestens 6½ Wiener Schuh, unterscheiden sich ihren inneren Proportionen nach unter einander ungefähr so wie die Männer mittlerer Taille. Es gibt unter ihnen eine schlanke und eine derbe, untersetzte Form.

2. Kein Riese bringt trotz des Übermaasses seiner Körperhöhe jene Differenzziffer zwischen Ober- und Unterkörper zu Gunsten des letzteren auf, wie sie mitunter bei Männern von hoher Taille, doch immer noch unter einer Wiener Klafter Höhe, angetroffen wird. Riesen sind daher keine übermässig langbeinigen Männer, und schliessen sich in Betreff der inneren Proportionen ihrer verticalen Gliederung, wie ich glaube enger an die nur mittelgrossen Männer, als an die hochgewachsenen; und sie erreichen wohl nie jene Steigerung dieser Differenz, die sich ergeben müsste, wenn bei dem Hochwuchs zum Riesen der Unterkörper noch in demselben Verhältnisse zunehmen würde, wie bei dem normalen Wachsthum vom Kinde zum Manne, d. h. die Curve, welche das Erheben des Symphysenrandes während des normalen Wachsthums anzeigt, und beim mittelgrossen Manne mehr an der Leibesmitte vorbeigeht, erhebt sich von da an im Wachsthum zum Riesen nicht mehr in dem Maasse, wie es ihrem ursprünglichen Charakter entsprechen würde, sondern sinkt etwas und übergeht mitunter ganz in die gerade Horizontale, so dass sich in diesem Falle der Riese nur mehr in den Proportionen des Mannes mittleren Schlages fortbaut.

Diese Form der Curve findet sich aber nur dann, wenn die Figuren, wie bisher im Vergleiche mit dem Mann mittlerer Grösse nach der Körperhöhe geordnet werden. Werden aber die Persönlichkeiten nach dem Alter rangirt, so ist klar, dass die definitive oder Endform, sei sie auch noch so riesig, ganz oder nahe an denselben Platz gestellt werden muss, welcher auch dem mittelgrossen Manne zukommt. Dann zeigt sich, dass die Wachsthumscurve des Symphysenpunktes (die Körperhöhe als gleich angenommen) zum wahren Riesen bald gar nicht sich ändert, bald etwas mehr ansteigt, die grösste Elevation derselben aber nicht beim eigentlichen Riesenwuchs, sondern beim schlanken Hochwuchs, der nicht über eine Klafterlänge reicht, erlangt.

Um zu zeigen, dass auch die Beobachtungen Anderer mit meinen Ergebnissen zutreffen, stelle ich hier zunächst die Maasse des Ober- und Unterkörpers zusammen von den Riesen, welche Weisbach, Ecker und Quetelet gemessen haben und füge noch die Maasse hinzu des in Ambras porträtirten elsasser Bauern.

---

[1]) Berichte und Verhandlungen der naturf. G. zu Freiburg in B. 1863 p. 382.

[2]) Bullet. de l'acad. 2. de Belgique. 1847. T. XIV. 1. P. 138.

[3]) On the human skeleton.

	W	*E*	*Q*	Ambras
	Centimeter			
Körperhöhe	195·5	201·0	215·0	275·0
Abstand des Perineums vom Boden	95·6	97·0 [1]	102·0	.
Angenommener Abstand des Symphysenrandes vom Perineum	8·0 [2]	9·0	10·0	.
Ergibt sich als Maass der unteren Körperhälfte	103·6	106·0	112·0	139·0
Somit als Maass des Oberkörpers	91·9	95·0	103·0	136·0
Differenz zwischen beiden	11·7	11·0	9 0	3·0
Differenz in 1000 Theilen	*59·8*	*54·7*	*41·8*	*10·9*

Diese Differenzen sind eher zu gross als zu klein angenommen; und wenn sich auch am Petersburger und Innsbrucker Riesenskelet wirklich grössere finden, so bleiben sie doch insgesammt weit hinter jener des Gendarmen oder gar der in der Tabelle *P* sub *G* verzeichneten Persönlichkeit von nur 6 Schuh Höhe zurück.

Das grössere Berliner Skelet von 220·0 Ctm. Höhe (Mus. Nr. 3040) und der von mir beobachte junge Riese von 211·0 Ctm. scheinen dagegen von der oben abgeleiteten Regel eine Ausnahme zu machen. Es entfallen nämlich bei dem ersten 120·0 Ctm. für die untere Körperhälfte, somit nur 100·0 Ctm. für die obere, also eine Differenz zu Gunsten der unteren von 20·0 Ctm. oder von *90·9* Tausendtheilen. Bei dem zweiten misst der Unterkörper bei 121·0 Ctm., der Oberkörper dagegen nur 95·0 Ctm., woraus eine Differenz zu Gunsten des Unterkörpers von 26·0 Ctm. resultirt, oder in 1000 Theilen von *120·3*.

Diese Ausnahmen sind aber in der That nur scheinbar, denn der Oberkörper ist nicht in Folge zurückgewichenen Wachsthums verkürzt, sondern wegen einer Krümmung der Wirbelsäule, welche in beiden Fällen vorhanden ist.

Nach Zitterland ist nämlich der Rumpf des Berliner Skelets linkerseits nach hinten, rechterseits nach vorne ausgebogen und der Mann, ein Garde Friedrichs II., musste um gerade zu erscheinen, durch Vorrichtungen gestützt werden. Seine Wirbel sind abwechselnd rechts und links bald höher bald niedriger, wodurch die Wirbelsäule eine beinahe schlangenförmig hin- und hergebogene Richtung angenommen hat.

Der von mir beobachtete lebende Riese ist wieder kyphotisch mit einem ungefähr in der Mitte der Brusthöhe austretenden Höcker, welcher auch eine Schieflage des Sternums mit weit vortretendem unteren Ende zu Folge hatte. Es ist ihm ganz unmöglich sich gerade zu strecken, überhaupt längere Zeit aufrecht zu stehen.

Die Differenzen der vorhin verzeichneten vier Riesen zusammengehalten mit den in der Tabelle *R* ergeben eine beinahe geschlossene Reihe, aufsteigend bis zur höchsten beobachteten Ziffer, die sich im Falle *E* und *F* (der Tabelle *R*) findet. Alle insgesammt lauten zu Gunsten der unteren Körperhälfte. Dagegen finden sich aber drei Fälle in der Literatur verzeichnet, von welchen sogar eine Differenz zu Gunsten der oberen Körperhälfte ausgewiesen ist. Es sind dies das sub Nr. 3039 verzeichnete Skelet des Berliner Museums, das Skelet des O'Byrne im Hunter'schen Museum und der Irish Giant in Trinity College zu Dublin.

Das Berliner Skelet besitzt nämlich bei einer Leibeshöhe von 218·0 Ctm. eine untere Körperhälfte von nur 103·0 Ctm. und eine obere Körperhälfte von 115·0 Ctm., somit eine Differenz von 12·0 Ctm. zu Gunsten

[1] Berechnet aus der angegebenen Höhe des ganzen Stammes, vom Scheitel bis zum Damm = 1·040 (welche Zahl aber in Folge eines Druckfehlers irrig mit 0·140 angesetzt ist).

[2] Diese Zahlen sind hypothetische, aber eher zu gross, als zu klein angenommen.

der oberen Hälfte. Sein Oberschenkel ist entsprechend kürzer, er misst nur 53·0 Ctm., also so viel wie der des Krainers, obgleich dieser um beinahe 15·9 Ctm. kleiner ist.

Nach Humphry misst das Skelet des O'Byrne 8 Fuss 2 Zoll englisch und es fällt der Mittelpunkt der Leibeshöhe 1 Zoll ober die Symphyse. Der Oberschenkel hat die Länge von 61·5 Ctm., also die desselben Knochens des Innsbrucker Riesen, der doch kleiner ist.

Beim Irish Giant endlich, der bis auf 8 Fuss 6 Zoll englisch angegeben wird, liegt die Leibesmitte sogar 4 Zoll ober der Symphyse, bei einer Länge des Oberschenkelknochens von 64·0 Ctm.

Diese drei Fälle zeigen, dass der Riese trotz seines Höhenwuchses noch unter den Maassverhältnissen des mittelschlächtigen Mannes sich aufbauen, und daher in Betreff seiner inneren Proportionen sich sogar dem kleineren Manne anreihen kann. Diese Beispiele waren es auch, welche Humphry zu der Angabe veranlasst haben, dass beim Riesen die unteren Extremitäten im Verhältniss zur Leibeshöhe kürzer sind als beim normalen Europäer. Wie der Innsbrucker und Petersburger Riese das Extrem der schlanken, so stellen diese und unter ihnen wieder der Irish Giant das Extrem der gedrungenen Riesenform dar.

Gegenüber diesen letzteren Fällen zeigt sich wieder die Figur der grossen Lappin nicht unbeträchtlich gehoben. Bei der Leibeshöhe von 203·0 Ctm. besitzt sie einen Unterkörper von 105·5 Ctm., daher einen Oberkörper von nur 97·5 Ctm. und eine Differenz zu Gunsten des Unterkörpers von 8·0 Ctm., welche sich auf 1000 Theile der Körperhöhe mit *39·4* beziffert. Sie wäre daher in die Reihe der schlanken Formen zu bringen.

3. Alle Riesen haben mindestens relativ kleine Köpfe und um so kleinere, je höher sie sind. Nur ausnahmsweise erreicht der Schädelinnenraum ein das gewöhnliche Mittelmaass überschreitendes Kaliber. Ein solcher Schädel ist der des „Wichsmachers" (*B* in der Tabelle *R*) bei einer Körperhöhe des Mannes von nur $6^1/_2$ Wiener Schuh, aber einem Kaliber, welches bis an die bekannten Maximalmaasse heranreicht. Der Umfang desselben beträgt 57·5 Ctm. Nicht minder gross dürfte die Schädelhöhle sein beim O'Byrne, gewiss einem der grössten bekannten Skelete, da der äussere Umfang des Schädels mit 59·69 Ctm. beziffert ist.

4. An allen Schädeln von Riesen ist die Kieferregion übermässig hoch, und an den meisten der Unterkiefer monströs, der Grösse und Form nach ausgewachsen insbesondere an jenen, welche mit einem absolut kleinen Ausmaasse des Schädelinnenraumes ausgestattet sind. Der Unterkiefer überwuchert häufig den Oberkiefer und ist mit dem Kinn beträchtlich vorgeschoben, so dass seine Zähne allenthalben die des Oberkiefers überragen. Allemal zeigen sich in dieser Beziehung bessere Formen, wenn der Schädelinnenraum weiter ist. Dies ist mindestens beim „Wichsmacher" der Fall, dessen Unterkiefer obwohl grösser, doch regulär geformt ist.

Der absolute Zuwachs am Riesenschädel betrifft daher in der Regel nur den Gesichtsantheil, bestimmt und ausschliesslich am typischen Riesenschädel, dessen Hirnkapsel nicht erweitert, wohl aber verdickt angetroffen wird. In Folge dessen überwiegt am Riesen immer das Gesicht über die Stirne; seine Höhe kann sogar die verticale Stirnhöhe mitunter um das Doppelte überwuchern. Da dabei die Höhe des Orbitaleinganges nur wenig zunimmt, erscheint die Augengegend und die obere Hälfte der Nase im Verhältniss zur Länge des ganzen Gesichtes zu kurz, dagegen die Mund- und Kinngegend zu lang.

In der Regel dürften bei der schlanken Form der Riesen mehr die langen, bei den gedrungenen mehr die breiten Gesichter anzutreffen sein.

Die beiden Porträte von Ambras, das eine des sub *F* in der Tabelle *R* verzeichneten Waffenträgers mit der Differenz zwischen Ober- und Unterkörper von *61* Tausendtheilchen, und das zweite des beschriebenen elsasser Bauern mit der Differenz von *11* Tausendtheilchen dürften in dieser Beziehung als Typen zu betrachten sein. Zu der gedrungenen Form mit breitem Gesichte gehört auch der von mir beobachtete lebende Hannake und offenbar auch der Irish Giant, zu der schlanken Form mit länglichem Gesichte der 17jährige Jude. Gleich

wie die gedrungene Form in der verticalen Gliederung des Leibes bis an den kleinen Mann herabreicht, so dürfte auch gerade bei ihr vorzugsweise der grössere Kopf zu finden sein. Auch unter den beiden Berliner Skeleten zeichnet sich jenes mit den kürzeren Beinen (Nr. 3039) durch einen grösseren Kopf aus.

5. An die typische Form des Riesenschädels knüpfen sich auch Entartungen der Weichtheile: eine Auftreibung des Hirnanhangs, wesshalb die Sattelgrube beträchtlich ausgeweitet gefunden wird; dann eine Wulstung der Lippen und der Nasenflügel.

Hervorheben muss ich, dass ich die Erweiterung der Sattelgrube nur an Schädeln mit monströsem Unterkiefer angetroffen habe. Das gleichzeitige Vorkommen der gewulsteten Lippen und Nasenflügel mit dieser Entartung des Unterkiefers bezeugen ebenfalls die beiden Porträte und der junge von mir beobachtete Riese.

6. Eine Veränderung der inneren verticalen Proportionen der Beine und der Arme bringt der Riesenwuchs nicht mit sich. Doch scheint es, dass die schlanke Form mit im Übermaasse längeren Armen ausgestattet ist, und dass dann auch die Hand im Übermaasse gross wird. Ein Übermaass der Fusslänge ist nicht constant, doch kommen Fälle dieser Art vor. Den grössten Fuss, den ich gesehen, besitzt der junge Riese.

7. Die Schulter- und Brustbreiten sind mindestens bei der gedrungenen Riesenform im Übermaasse ausgebildet. Die höchsten Ziffern sind (abgesehen von der Dicke der Kleidung) von Quetelet an dem Neapolitaner gefunden worden, der ebenfalls zu den kurzbeinigen Riesen zu zählen ist.

8. Alle Riesen zeichnen sich durch ein Übermaass in der Hüftbreite aus, welches aber noch etwas weiter gesteigert ist bei den kurzbeinigen Riesen mit nach der *Conjugata* stark verrengter Beckenapertur. In diesen Fällen ist die Einsenkung des Rückens ober dem Kreuze sehr seicht und in Folge dessen die Gesässgegend von dem Rücken nicht scharf geschieden. In diesen Fällen dürften auch die *Nates* nicht gerundet, sondern mehr abgeplattet sein, wodurch die Hüftbreite noch mehr bis ans Hässliche gesteigert erscheinen dürfte. So glaube ich, müsste der Grenadier ausgesehen haben und auch der Irish Giant des Trinity College in Dublin.

9. In Betreff der inneren Proportionen der Knochen verweise ich auf die Wachsthumstabellen, hervorheben will ich nur, dass die langröhrigen Knochen auch beim Hochwuchs nicht so viel an Breite gewinnen, als sie in der Länge ansetzen, und dass sich auch in dieser Beziehung der schlankere Riesentypus wieder vom derben und gedrungenen scheidet, indem beim schlanken Riesen der Schaft im Verhältniss zu den Endstücken noch länger ist als beim Riesen vom gedrungenen Bau. Gegensätze sind da die Riesenknochen des Wiener Universitätsmuseums und die Knochen des Grenadiers.

10. Fasst man nun alles in allem über den Skeletbau des Riesen Gesagte zusammen, und vergleicht es mit dem Befunde an Skeleten mittelgrosser Männer, so kann man sagen, dass der Riesenwuchs in der That nur eine Fortsetzung ist des normalen Aufbaues des Leibes, dass aber, weil einige Körperabschnitte bereits früher ihr Wachsthum beendigen, und andere nicht in gleich raschem Wachsthum den Röhrenknochen folgen, beim Überwuchse nothwendiger Weise gewisse Missverhältnisse zu Stande kommen müssen, sowohl in Betreff der Conformation der einzelnen Knochen, als auch in den Dimensionen der einzelnen Körperabschnitte, nicht minder zuweilen auch in den Proportionen der ganzen Figur. In diesen Missverhältnissen beruhen die Eigenthümlichkeiten des Riesen.

Am frühesten, noch ganz im Bereiche der normalen Bildungszeit, kommt die Ausweitung der Räume zur Aufnahme des centralen Nervensystems zum Stillstande, woraus sich die Missverhältnisse des Kopfes und der Wirbel ergeben, weil sich immer noch die Kiefer fortbauen und die Knochenmassen an den Wirbeln, im Körper und in den Fortsätzen ununterbrochen häufen. In gleicher Weise, wie die Kiefer und die Wirbelmassen, wachsen die Extremitäten fort und fort in die Länge. Eilen, nachdem die Proportionen des mittelgrossen Mannes erreicht sind, die Extremitäten im Wachsthum dem Rumpfe nicht mehr voraus, halten sie mit ihm gleichen

Schritt, folgen ihnen beiden auch noch die Breiten-Dimensionen der Schulter, der Brust und der Hüfte nach, so kommt jene Riesenform zu Stande, welche ich als die gedrungene, derbe bezeichnet habe. Überwiegt aber das Wachsthum der Extremitäten auch dann noch das Wachsthum der Wirbelsäule, so entwickelt sich die schlankere Form.

Es liegt in der Natur der Organisation, dass das Verhältniss, welches zwischen der Ausbildung des Rumpfes, beziehungsweise seiner Inhaltsorgane und der zu erhaltenden Leibesmasse besteht, viel geringeren Schwankungen ausgesetzt sein kann, als die Ausbildung der Extremitäten, und desshalb findet sich auch hier wieder die Erscheinung, dass sich die Riesen, gleich wie die Männer mittlerer Taille, weniger von einander in Bezug auf die absoluten Höhen des Oberkörpers, als vielmehr in Bezug auf die absoluten Längen der Beine von einander unterscheiden. Ich habe zum Beweise dessen im Folgenden die Maasse der Ober- und Unterkörper der in der Tabelle *K* verzeichneten Riesenskelete und der von Weisbach (*a*), Ecker (*b*) und Quetelett (*c*) gemessenen Riesen nach den Leibeshöhen geordnet zusamengestellt. Da die Differenzen zwischen Skelet und wahrer Leibeshöhe nicht so gross sind, können sie diesfalls wohl ausser Acht gelassen werden.

		A.	*a.*	*b.*	*B.*	*C.*	*D.*	*c.*	*E.*	*F.*
Körperhöhe . .	in Ctm.	186·9	195·5	201·0	202·3	203·3	208·7	215·0	219·5	222·6
Oberkörper . .	in Ctm.	86·1	91·9	95·0	97·8	93·8	103·7	103·0	103·0	104·5
Unterkörper . .	in Ctm.	100·8	103·6	106·0	104·5	103·5	105·0	112·0	116·5	118·1

11. Wie die Stützflächen des Skeletes, so verkleinern sich auch mit dem Hoch- und Riesenwuchs die Querschnitte der Musculatur. Mögen auch die Beine der Riesen noch so sehr gerundet aussehen, vorausgesetzt, dass keine Varicositäten und Hautverdickungen den Umfang ihrer Beine krankhaft schwellen, so ist doch ihr Querschnitt im Verhältniss zur Körperhöhe kleiner als beim Mann mittlerer Grösse. Ich bin leider nicht in der Lage zum Beweise dessen mehr beizubringen, als den Fall von Ecker, den ich mit zwei jungen kräftigen Männern annähernd gleichen Alters verglichen habe.

Der Umfang des Oberschenkels dieses Riesen maass 59·5 Ctm., der seiner Wade 43·5 Ctm., dem Ersteren entspricht also ein Durchmesser von ungefähr 18·94 Ctm., dem Letzteren von 13·85 Ctm. Aus dem Verhältnisse dieser Durchmesser zur Körperhöhe von 201·0 Ctm. ergeben sich als Coëfficienten die Zahlen von *10·61* und *15·57*. Der eine junge Mann von 176·4 Ctm. Höhe ergab als Umfangsmaass des Oberschenkels 57·0 Ctm., als Maass der Wade 38·5 Ctm., woraus die Durchmesser von 18·15 Ctm. und 12·26 Ctm. und die Coëfficienten von nur *9·71* und *14·38* sich berechnen. Der zweite nur 166·8 Ctm. hohe junge Mann lieferte als Umfangsmaass des Oberschenkels und der Wade die Zahlen 53·5 Ctm. und 36·5 Ctm., die Durchmesser von 17·03 Ctm. und 11·62 Ctm., und aus dem Verhältnisse dieser letzteren zur Körperhöhe die Ziffern *9·79* und *14·35*. Gegen beide dieser jungen Männer stellen sich also die Verhältnisszahlen beim Riesen grösser heraus, d. h. es sind die Durchmesser seiner Leibestheile im Verhältniss zur Körperhöhe kleiner als bei den zwei anderen. Zahlreichere Beispiele würden gewiss die Annahme bekräftigen, dass die Leistungsfähigkeit der Musculatur nicht gleichen Schritt hält mit dem Anwuchs der Höhe, überhaupt der Massse des Leibes. Von dieser Regel dürfte wohl nur eine Muskelgruppe eine Ausnahme machen, die Kaumusculatur.

Mag daher die Riesengestalt ihrer Seltsamkeit wegen noch so sehr Staunen erregen, Theilnahme kann sie nie erwecken. Denn alle Theile, welche die geistige Seite des Menschen zum Ausdruck bringen, sind unter der wuchernden Masse der Organe des materiellen Lebens manchmal beinahe untergegangen. Jenes schöne Ebenmaass, welches alle Glieder der geistigen Sphäre unterordnet, musste einem Missverhältnisse weichen, bei welchem sich die Kauwerkzeuge und Extremitäten üppig vordrängen und geradezu nur noch um den auf breitester Basis aufgebauten Rumpf als Centrum gruppiren. Kraft und Energie der Persönlichkeit sind herabgestimmt und der verbliebene Rest nur noch den Bemühungen zugewendet, die schwere Last des

Leibes zu tragen und materiell zu erhalten. Schwerfällig bis zur Trägheit bietet der echte Riese bald mit seinen schlottrigen Gliedern ein Bild des Jammers, bald bei dem Versuche strammer Haltung ein Symbol ungeordneter, nur durch den Mangel an Ausdauer gebändigter Kraft; er kann wohl eine erträgliche Standfigur abgeben, aber kaum wirksam ins Leben eingreifen.

Ich kann es mir nicht versagen einige Stellen beizufügen aus Sidonius Briefen (epist. 12), worin der Auctor die hässliche Gestalt eines Giganten mit wahren und treffenden Worten schildert: . . . *lumina gerit lumine carentia, . . . gerit et aures barrinas . . ., portat et nasum, qui cum sit amplus in foraminibus et strictus in spina, sic patescit horrori, quod angustatur olfactui . . . Tota denique est misero facies ita pallida, veluti per horas umbris maestificata larvalibus . . . Taceo reliquam suam molem vinctam podagra, pinguedine solutam. ... Taceo pro brevitate cervicis occipiti supinato scapularum adhaerere confinia. Taceo quod decedit honor humeris, decor brachiis, robur lacertis. Taceo chiragricas manus. . . . Taceo ventris inflati pendulos casses partium genitalium. . . . Jam quid hic tergum spinamque commemorem? de cujus licet internodiorum fomitibus erumpens aream pectoris texat curvatura costarum, tota nihilominus haec ossium ramosa compago sub uno velut exsudantis abdominis pelago latet. Taceo lumborum corpulentiam, cluniumque, cui crassitudini comparata censetur alvus exilis. Taceo femur aridum, genua vasta, poplites delicatos, crura cornea, vitreos talos, parvos digitos, pedes grandes. Quumque distortis horreat ita lineamentis, perque multiplicem pestilentiam exsanguis, semivivusque nec sustentatus incedat.*

In Betreff der Frage, was der Grund sei des excessiven Wachsthums, stehen wir insoferne nur Hypothesen gegenüber, als erfahrungsgemäss alle die bei Thieren das Wachsthum fördernden Momente hier als entscheidend kaum in Betracht kommen können. Es muss zwar zugegeben werden, dass der Hochwuchs bis an die 70 Zoll Wiener Maass häufig genug angeerbt angetroffen wird, doch ist gerade von den Riesen bekannt, dass sie von Eltern gewöhnlichen Schlages mitunter sogar von schwächlichem Körperbau abstammen. Man weiss auch, dass die Lebensverhältnisse derselben in ihrer Kindheit häufig genug keine das Wachsthum geradezu fördernde gewesen sind. Es ist ferner erwiesner Maassen weder das Geschlecht noch die Raçe von directem Einfluss auf den Riesenwuchs, da unter den Riesen beinahe alle europäischen Nationalitäten, auch die Juden vertreten sind, und das weibliche Geschlecht ebenfalls mehrere Riesinen gestellt hat. Vermehrung normal beschaffener Knochen, z. B. das Vorkommen eines überzähligen Wirbels kommt bei dieser Frage auch kaum in Betracht; und so lässt sich der Riesenwuchs vorläufig nicht anders als eine ungewöhnliche Steigerung des osteoplastischen Processes definiren.

Es ist zwar, wenn man von den Missverhältnissen absieht, welche die Steigerung des Wachsthums nothwendig mit sich bringt, der Vorgang ein normaler, dennoch aber lässt sich als nächste Veranlassung dieser Steigerung ein pathologisches Moment nicht ganz verkennen, mindestens nicht für sehr viele Fälle. Dafür spricht zunächst der Reflex auf die Weichtheile — Auftreibung der Hypophysis, Schwellung der Haut in der Mund- und Nasengegend, Verdickungen der Haut an den unteren Extremitäten. Ferner sind nicht zu übersehen die Verkrümmungen, welche bei Riesen, namentlich an jenen Knochen, welche beim Hochwuchs zunächst betheiligt sind vorkommen, der Wirbelsäule, den Knochen der Beine besonders am Knie. Andeutungen eines *Genu valgum* dürften wohl selten bei den Riesen fehlen; ein hochgradiges *Genu valgum* zeigt sich am Petersburger Riesen und an dem sub Nr. 3040 verzeichneten Berliner Skelete. Bedeutend ist ferner die Verkrümmung der Wirbelsäule an diesem letzteren Skelete, dessen Oberarm ebenfalls verbogen ist, dann an dem von mir beobachteten jungen Juden. Es ist ferner auch das Krankhafte der ganzen Persönlichkeit zu berücksichtigen; die Leute sind meistens schläfrige, unbeholfene Individualitäten, welche überdies nur äusserst selten ein höheres Alter erreichen.

Von manchen Riesen ist es bekannt, dass sie erst nach ihrem 9.—10. Lebensjahre durch ihre rasch anwachsende Körperlänge auffielen. Wenn man auch zugeben kann, dass die gewöhnlich um das 10. Lebensjahr eintretende kleine erste Acceleration des Wachsthums zunächst den Impuls zum Riesenwuchs

geben mag, so dürfte doch nicht anzunehmen sein, dass dieses möglich wäre ohne alle Störungen in der Ernährung.

Die Analogie mit den partialen oder totalen Hypertrophien einzelner Körpertheile, einer oder der anderen Extremität, einer Seite des Kopfes oder Rumpfes ist auch nicht zu verkennen, weil dabei ähnliche Erscheinungen, Verbildungen der Knochen und der Weichtheile hervortreten [1]). Einer der merkwürdigsten Fälle dieser Art ist der von Friedberg [2]) beschriebene, ein Mädchen betreffend mit riesig ausgewachsener rechter unteren Extremität.

Dagegen muss allerdings zugegeben werden, dass es Riesen gab, die sich einer guten Gesundheit erfreut, und dass einzelne sogar ein hohes Alter erreicht haben, wie der kleinere Mann des Berliner Museums, der erst als 83 Jahre alter Greis gestorben ist, und sich noch in seinem höchsten Alter durch stramme Haltung des Körpers ausgezeichnet hat. Sollte sich etwa in diesen Fällen ein anderer Gang des Wachsthums gezeigt haben, etwa so, dass das Individuum vielleicht schon von der Geburt an in rascherem Wachsthum begriffen war? Jedenfalls muss diese Sorte von Riesen von der anderen geschieden werden; es sind ja dieselben, welche den gedrungenen Typus darstellen, durch kurze Beine, hohen Rumpf und in der Regel auch grösseren Schädel sich auszeichnen.

Einmal in Gang gekommen, schreitet das Wachsthum zum Riesen rasch vor. Der von mir beobachtete Jude musste in den 7 Jahren nach seinem 10. Lebensjahre mehr an Körperhöhe gewonnen haben als bis dahin. Da nun alle anamnestischen Angaben, die über Riesen vorliegen, zu der Annahme berechtigen, dass die Riesenhöhe bereits vor dem 20. Lebensjahre erreicht war (O'Byrne, den der Tod in seinem 22. Lebensjahre ereilte, hat noch nach dem 20. Jahre einige Zoll gewonnen), so lässt sich der Riesenwuchs nicht bloss als eine Steigerung nach der Quantität des gewonnenen Maasses, sondern auch nach der Zeit, innerhalb welcher dasselbe erreicht wird, definiren; und dieses rasche erschöpfende Wachsthum dürfte für sich allein schon die Todesursache für so manchen noch jungen Riesen abgeben.

Wann und wodurch kommt nun dieses üppige Wachsthum zum Stillstande? Ist es bloss die Zeit, das Alter und die damit etwa Hand in Hand gehende stetige Abnahme der Ansatzquote, welche dies bewirken?

Vielleicht wird man der Frage nach der Ursache des Riesenwuchses gleich wie auch seiner Modalität näher kommen, wenn es einmal gelingen sollte, einen Fall näher zu verfolgen.

Sehr nahe berührt wird die Frage nach der Wesenheit des Riesenwuchses auch von der jetzt so sehr urgirten Entscheidung darüber, ob das Knochenwachsthum theilweise oder vollständig ein expansives ist, oder ob die Vergrösserung des Knochens nur zum Theil, vielleicht aber ganz durch blosse Apposition neuer Masse vom Periost aus und den Epiphysenfugen erfolgt.

Ich muss gestehen, dass gerade das übermässig Schlanke an den meisten langen Knochen der Riesen sehr für ein expansives Wachsthum stimmt, wenn man nicht, wie mancher Forscher annehmen will, dass Apposition und Resorption an ganz nahe beisammen liegenden Stellen vor sich gehen können. Denn der Riesenknochen ist bei seiner schlanken Gestalt noch weniger geeignet, den jüngeren Knochen durch seine Umrisse zu decken, ihn gleichsam in sich aufzunehmen, was doch sein müsste, wenn das Wachsthum in die Länge bloss durch Apposition in den Epiphysenfugen erfolgen würde.

Man wird aber andererseits, ganz abgesehen von der Beantwortung der Frage, ob der Epiphysenknorpel verknöchert und den Knochenansatz besorgt, dennoch die grosse Bedeutung der Epiphysenfugen auch für den Riesenwuchs nicht verkennen, wenn man sieht, dass sogar an Oberschenkelknochen von 65 Ctm. Länge die Epiphysen noch lose angetroffen werden können, wie an dem Knochen des Wiener Museums. Ich möchte sogar zum weiteren Beweise dessen noch auf die Gestalt des verkrümmten rechten Oberschenkels des Petersburger Riesen hinweisen.

---

1) Die bekannten Fälle gesammelt von Trelat, im Arch. gen. de med. 1869.

2) Virchow's Archiv. 40. Bd. p. 353.

Der Knochen ist bis zur Mitte seiner Länge gerade gestreckt und fängt erst unter der Mitte an sich zu krümmen und unförmlich zu verdicken. Der mediale Condyl überwucherte den lateralen so, dass die gemeinschaftliche Flexions-Axe dadurch schief lateralwärts und in die Höhe abgelenkt worden ist. Es lässt sich die Form dieser Verkrümmung ganz gut ableiten, wenn man annimmt, dass der Ansatz der Diaphyse und Epiphyse nach der Fuge zu ein ungleichmässiger gewesen, der Art, dass die Stücke medialwärts mehr als lateralwärts zugenommen haben, ungefähr der Art und aus demselben Grunde, wie innerhalb einer Schädelnaht, welche noch vor dem vollendeten Wachsthum zum Theile verstrichen ist. (Siehe die Abbildung.)



Frägt man nun nach dem Maximum der für den Menschen erreichbaren Körperhöhe, so sieht man sich zunächst vor die historischen Berichte gestellt; wie unzuverlässig dieselben mitunter aber sind, zeigt das Bild in Ambras. Ausdrücklich sagt die Etiquette, und die Messung bestätigt es, dass der Mann nicht höher als $8^1/_2$ Schuh gewesen, und doch findet man ihn in der Literatur mit 12 bis vollen 13 rheinländischen Schuhen verzeichnet. Dem Ungewöhnlichen gegenüber sind eben Übertreibungen etwas gewöhnliches.

Rücksichtlich der älteren Angaben darf man nicht vergessen, dass gerade in dieser Beziehung selbst der Gebildete befangen war, des Glaubens wegen, dass die Menschheit durch den Sündenfall körperlich und geistig herabgekommen sei, dass aber noch immer, obwohl ausnahmsweise einer oder der andere zu einer ansehnlichen, gewissermassen zu der dem Menschengeschlechte ursprünglich zugedachten Grösse und Stärke gelangen könne. Fossile Knochen, namentlich die von Mastodonten, galten dessbalb als Reliquien solcher besonders Begünstigter. Hat ja doch selbst der berühmte Anatom J. Sylvius, um die Angaben Galens gegen Vesal zu vertheidigen, in der Hitze des Gefechtes die Behauptung hingeworfen, dass das seiner Zeit lebende Geschlecht bereits ein kürzeres *Sternum* besitze, als noch die Römer hatten.

Im Anfange des 17. Jahrhunderts aber hat nur noch Habicot ernstlich den Versuch gemacht, fossile Elephantenknochen für Reste von Riesen auszugeben und mit der Abhandlung Sloane's war das Thatsächliche für immer richtig gestellt. Im Principe aber ist die Frage erst erfasst worden, als man den Muth gewonnen hatte mechanische Betrachtungen auch auf den menschlichen Leib auszudehnen; und das geschah früh genug. Denn schon Galilei zeigte, dass die Leistungsfähigkeit der Knochen als Stützen und Trag-

schäfte des Leibes eine begrenzte sei; er zeigte, dass die Zunahme der Festigkeit auch einer Knochensäule zunächst nur von der Vergrösserung ihres Querschnittes abhängig sei. Ihm folgte später Muschenbrock und andere.

Die vorstehenden Untersuchungen haben aber gerade den Nachweis geliefert, dass der Querschnitt der röhrigen Knochen nicht in gleichem Maasse, wie die Ausdehnung in die Länge zunimmt, sogar im Verhältniss zur Länge abnimmt. Je länger also der Knochen wird, desto mehr verliert er an Dicke und damit an Festigkeit. So bringt also der Riesenwuchs nicht nur ein Missverhältniss in den Formen, sondern auch in der Einrichtung des Mechanismus mit sich.

Es war mir interessant zu erfahren, wie sich an dem *Femur* eines Elephanten die Breite zur Länge verhält. Der Elephant ist ja einer von jenen wenigen Vierfüsslern, welche ihren Oberschenkel vertical einstellen und damit eine schwere, obwohl auf vier Stützen vertheilte Last direct zu tragen haben. Ich habe an einem riesigen Mastodon-Knochen gefunden, dass die Condylenbreite *18·4* Hundertheile der ganzen Länge beträgt, wenn die Länge vom Scheitel des grossen *Trochanters* abgenommen wurde, also nur um einen Hunderttheil grösser als beim Mann mittlerer Taille, wo sie auf *17·0* berechnet worden ist, dagegen aber nur *17·0*, wenn sie auf die Länge vom Scheitel des Kopfes ab, der auf kurzem Halse liegend den *Trochanter* bedeutend überragt, bezogen worden ist. Nur die Schaftdicke, wenn sie nach den in frontaler Richtung liegenden Tragleisten gemessen wird, ergibt in beiden Fällen ein grösseres Maass; im ersten Falle etwa *12·0* Hunderttheile, im zweiten bei *11·0* gegen *6·0* des mittelgrossen Mannes. Ungefähr dieselben Maasse habe ich auch an einem Elephantenskelet, bei der Längenmessung vom *Trochanter* ab erhalten, nämlich *10·3* für die Schaftdicke, *17·0* für die Condylenbreite.

Offenbar liegt also in der Abnahme der Dicke und in dem Endverhältnisse zwischen Länge und Dicke der Knochen eine Grenze des Hochwuchses, allerdings wieder nur in Bezug auf das Maass des Anwachsens der aufgelegten Leibeslast.

Gewiss stehen der Natur Mittel zu Gebote, durch compensatorische Einrichtungen ein drohendes Missverhältniss zwischen Last und Festigkeit der Stützen zu begleichen, und ich habe auch gerade beim Oberschenkel auf die Entwicklung von solchen Tragleisten bei den Riesen hingewiesen. Ich habe auch gezeigt, dass der Grenadier in Betreff der inneren Proportionen seines Oberschenkels gegenüber den anderen Riesen begünstigt sei, insoferne, als dieselben nahezu jenen des mittelgrossen Mannes gleichen. Sollte man da nicht glauben, dass die gedrungene Riesenform, gleich wie sie die lebensfähigere zu sein scheint, auch diejenige wäre, welche vermöge ihrer Proportionen im Ganzen und in den Theilen einen grösseren Wachsthumsexcess gestatte, als die schlanke Form? Die seltene Grösse von $8^1/_2$ Fuss, welche der elsasser Bauer und der Irish Giant bei derber gedrungener Figur erreicht haben, dürfte diese Annahme nur stützen.

Wie im Mechanismus, so besteht auch ein Missverhältniss zwischen der Ausbildung des centralen Nervensystems und der Wucht der übermässig angewachsenen peripherischen Körpertheile, und es ist vielleicht schon eine geringe Steigerung dieses Missverhältnisses genügend, die Existenz des Individuums zu untergraben, noch sicherer als das im Mechanismus, da Compensationen gerade in dieser Beziehung am wenigsten zulässig sein dürften. Nur vielleicht dem sympathischen Nervensystem dürfte man zumuthen können, dass es mit dem Wachsthum der Eingeweidemassen wenigstens einigermassen gleichen Schritt hält.

Die Grenze des mit der gesunden Existenz noch verträglichen Höhenwuchses muss daher variiren, je nach dem variablen Grade der Missverhältnisse und der Bedeutung der betheiligten Apparate, so dass vorerst wieder nur die Erfahrung allein das Maximum der erreichbaren Körperhöhe zu bestimmen vermag.

Nach Durchsicht der Verzeichnisse bekannter Riesen halte ich den Elsasser Bauer aus dem Jahre 1553 und den Irish Giant, dessen Skelet im Trinity College in Dublin aufbewahrt wird, für die einzigen sicher constatirten Beispiele von einer bis an $8^1/_2$ Werkschuh heranreichenden Körperhöhe. Wurde ja doch auch der Riese B. Gili, dem man ursprünglich das Maass von 10 Schuh Höhe gab, von Schreber als nur 8 Fuss

2 Zoll schwedisches Maass hoch bestimmt. Das Skelet von O'Byrne in College of Surgeons misst auch nur 8 Fuss 2 Zoll englisch und der Riese, dessen Oberschenkelknochen im Wiener Museum sich befindet, konnte noch nicht volle 8 Schuh Höhe haben, denn wird er berechnet nach den Proportionen des schlanken Innsbrucker Riesen, so konnte er nicht mehr als 235·2 Ctm. haben, also etwas über 7 Schuh 4 Zoll; wird er aber nach den Proportionen des stärkeren Grenadiers berechnet, so konnte er nur 244·4 Ctm., also doch nur bei 7 Schuh und etwa 9 Zoll hoch gewesen sein. Der Riese Cajanus († 1749) war gewiss noch kleiner, da sein Oberschenkelknochen, der im Leydener Museum aufbewahrt ist, nach Lambel's Angabe nur 61·5 Ctm. misst, gegen 65·0 Ctm. des Wiener Knochens. Der bekannte irländische Riese Murphy mass nur 228·0 Ctm. Diesen Maximalmaassen nähert sich auch die Körperlänge des römischen Kaisers Maximin, eines Thraciers von Geburt, welcher nach der Berechnung von Gibbon 8 Fuss englisch hoch sein mochte. Auch die Höhe des von Plinius erwähnten arabischen Riesen Gabbara (Ghabbar, arabische Bezeichnung für Riese) von 9 Fuss 9 Zoll, dann die der beiden in den Salustischen Gärten bestatteten Riesen Pusio und Secundilla, die noch um einen halben Fuss höher gewesen sein sollen, dürfte sich schon nach der Reduction des kleineren römischen Maasses auf das heutige grössere als nicht so exorbitant erweisen.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

TAB. I. Fig. **1.** 4. Halswirbel eines Neugeborenen.

„ **2.** 4. Halswirbel des Grenadiers mit eingezeichneten Contouren desselben Halswirbels von einem Manne gewöhnlicher Höhe.

„ **3.** Ein mittlerer Brustwirbel mit Rippe von einem Kinde.

„ **4.** 7. Brustwirbel von einem Kinde.

„ **5.** 8. und 9. Brustwirbel von einem Kinde. Durchschnitt durch die Fuge.

„ **6.** 7. Brustwirbel von einem $6^{1}/_{2}$ Jahre alten Kinde.

„ **7.** 8. und 9. Brustwirbel von einem $6^{1}/_{2}$ Jahre alten Kinde. Seitenansicht.

„ **8.** 1. und 2. Brustwirbel vom Grenadier. Seitenansicht.

„ **9.** 7. Brustwirbel vom Grenadier mit eingezeichnetem Contour desselben Wirbels von einem Manne von gewönlicher Höhe und von einem Kinde.

„ **10.** 8. Brustwirbel von einem Manne gewöhnlicher Körperhöhe mit dem vergrösserten Wirbel eines Kindes.

„ **11.** 3. Lendenwirbel vom Kind.

„ **12.** 3. Lendenwirbel vom Grenadier mit eingezeichneten Contouren desselben Wirbels eines Mannes und Kindes.

TAB. II. Profilansicht des Schädels vom Grenadier. Geometrische Aufnahme.

TAB. III. Medianer, sagittaler Durchschnitt desselben Schädels mit eingezeichneten Umrissen des Vergleichsschädels von einem mittelgrossen Manne.

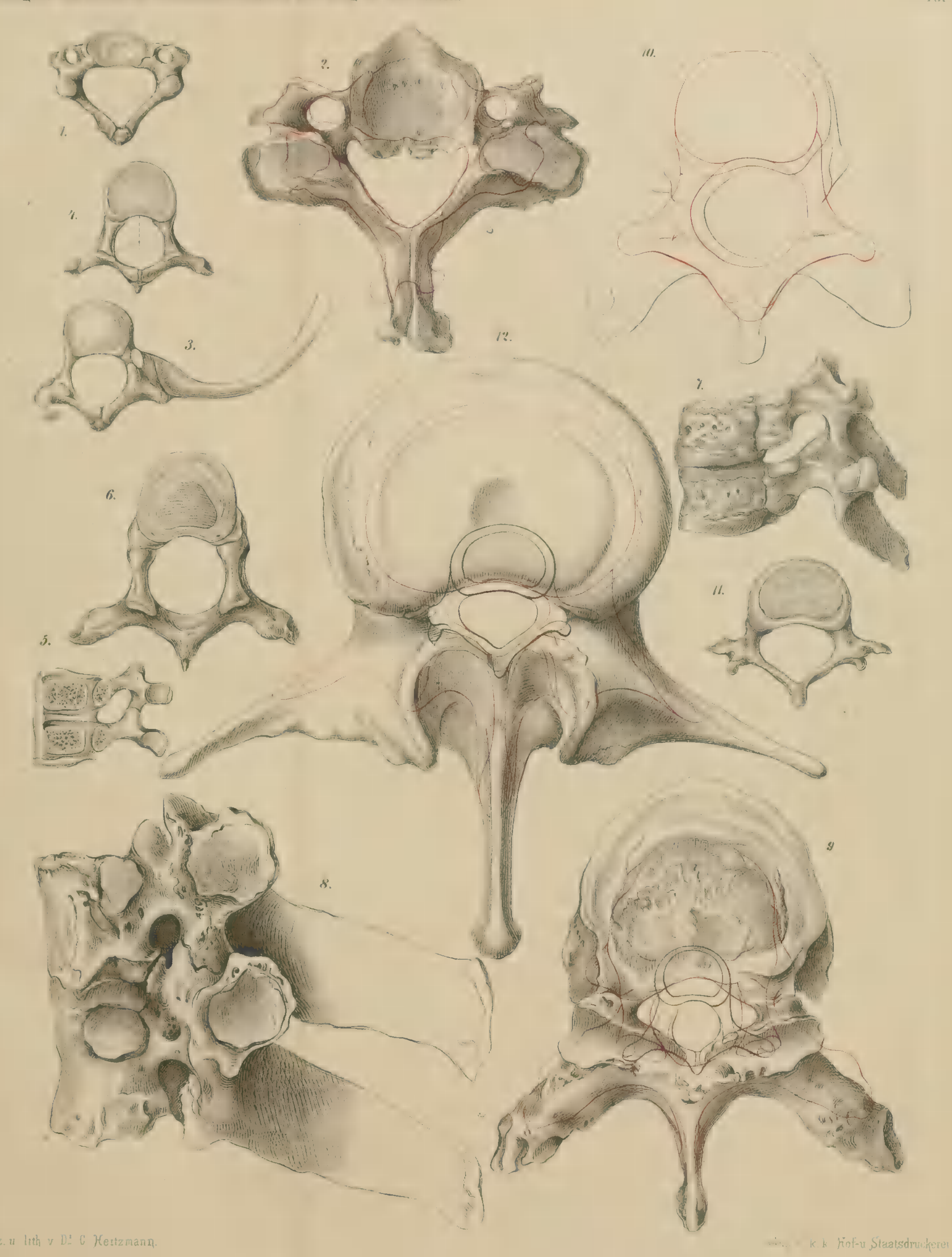
TAB. IV. Frontansicht des Grenadierschädels. Geometrische Aufnahme; Orientirung nach der Linie vom Nasenstachel zur Axe der Condylen als der Horizontalen.

TAB. V. Porträt des Waffenträgers des Erzherzogs Ferdinand von Tyrol; 0·53 der natürlichen Grösse.

TAB. VI. Porträt eines elsasser Bauern von $8^{1}/_{2}$ Schuh Körperhöhe aus dem Jahre 1553; 0·53 der nat. Grösse, beide Porträte aus der Sammlung des Schlosses Ambras.

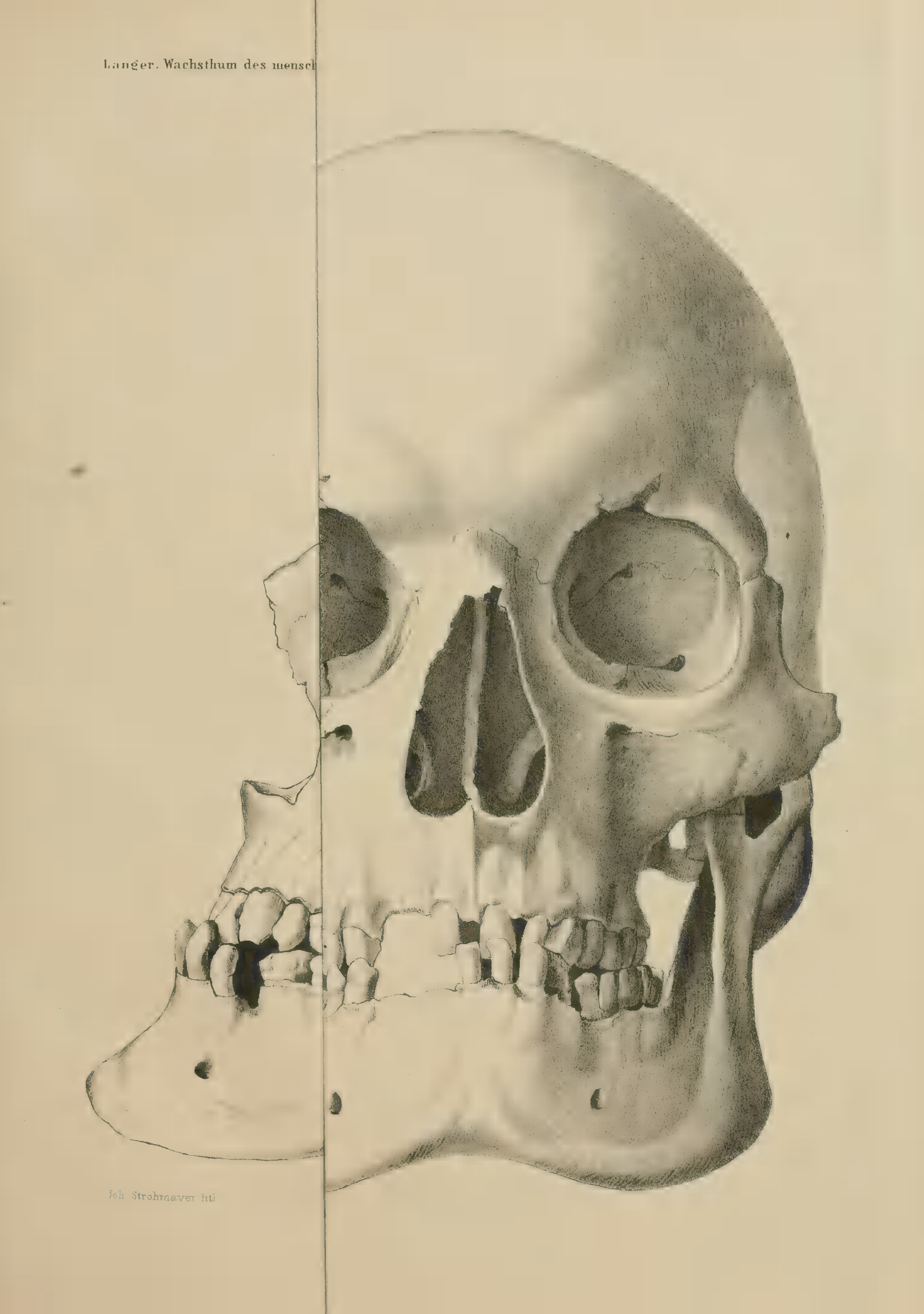
TAB. VII. Linearschemen der Proportionen von einem Neugeborenen, einem 3 Jahr, einem 7 Jahre und einem 10 Jahre alten Knaben, dann eines erwachsenen Mannes gewöhnlichen Schlages, eines äusserst langbeinigen hochgewachsenen Mannes (*I.* der Tabelle *P.*) und des Grenadierskelets.



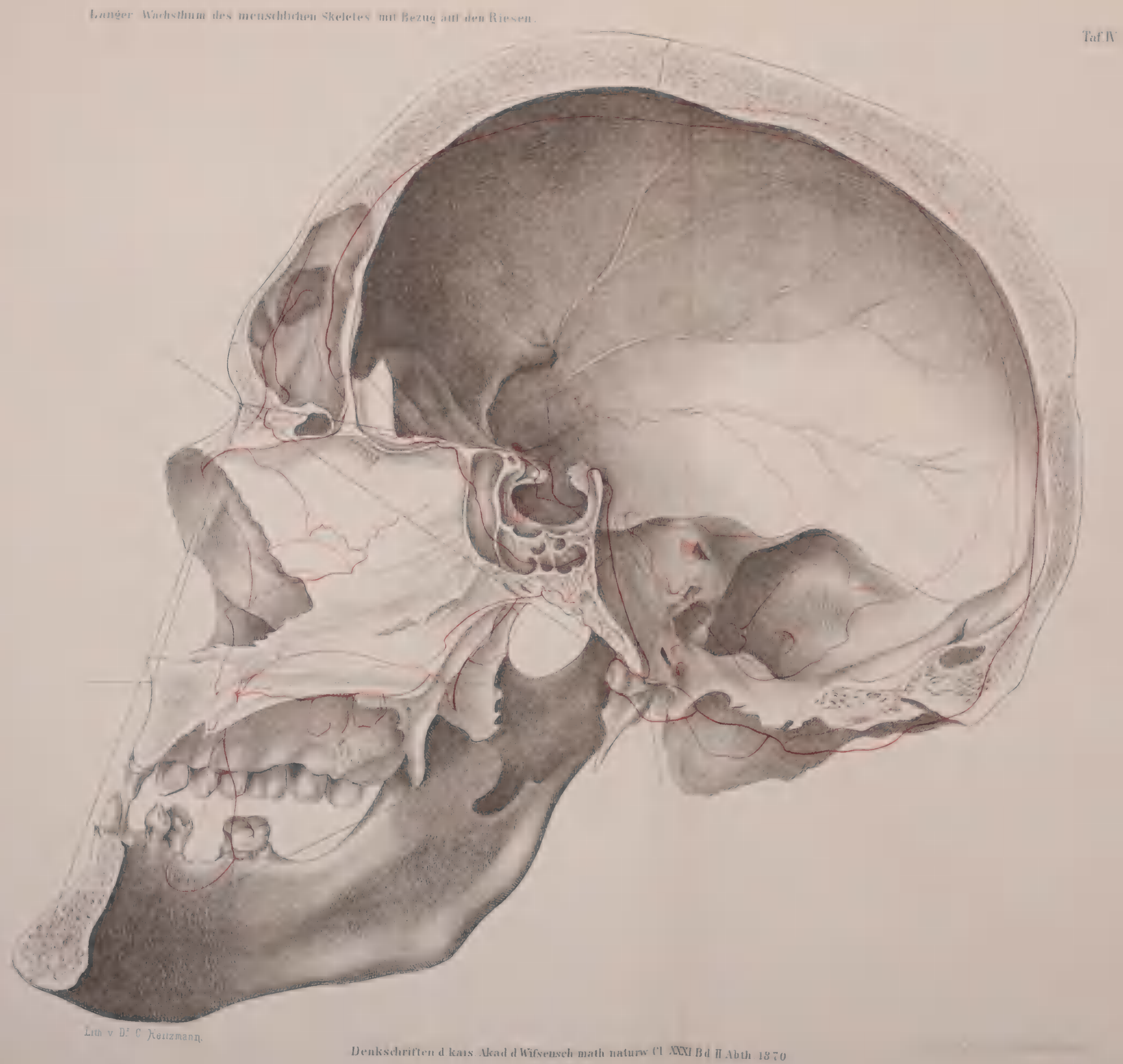


Gez. u lith v Dr. C Hertzmann.

k. k. Hof-u Staatsdruckerei


Langer. Wachsthum des mensch
Joh. Strohmayer lith.

Strohmayer lith.

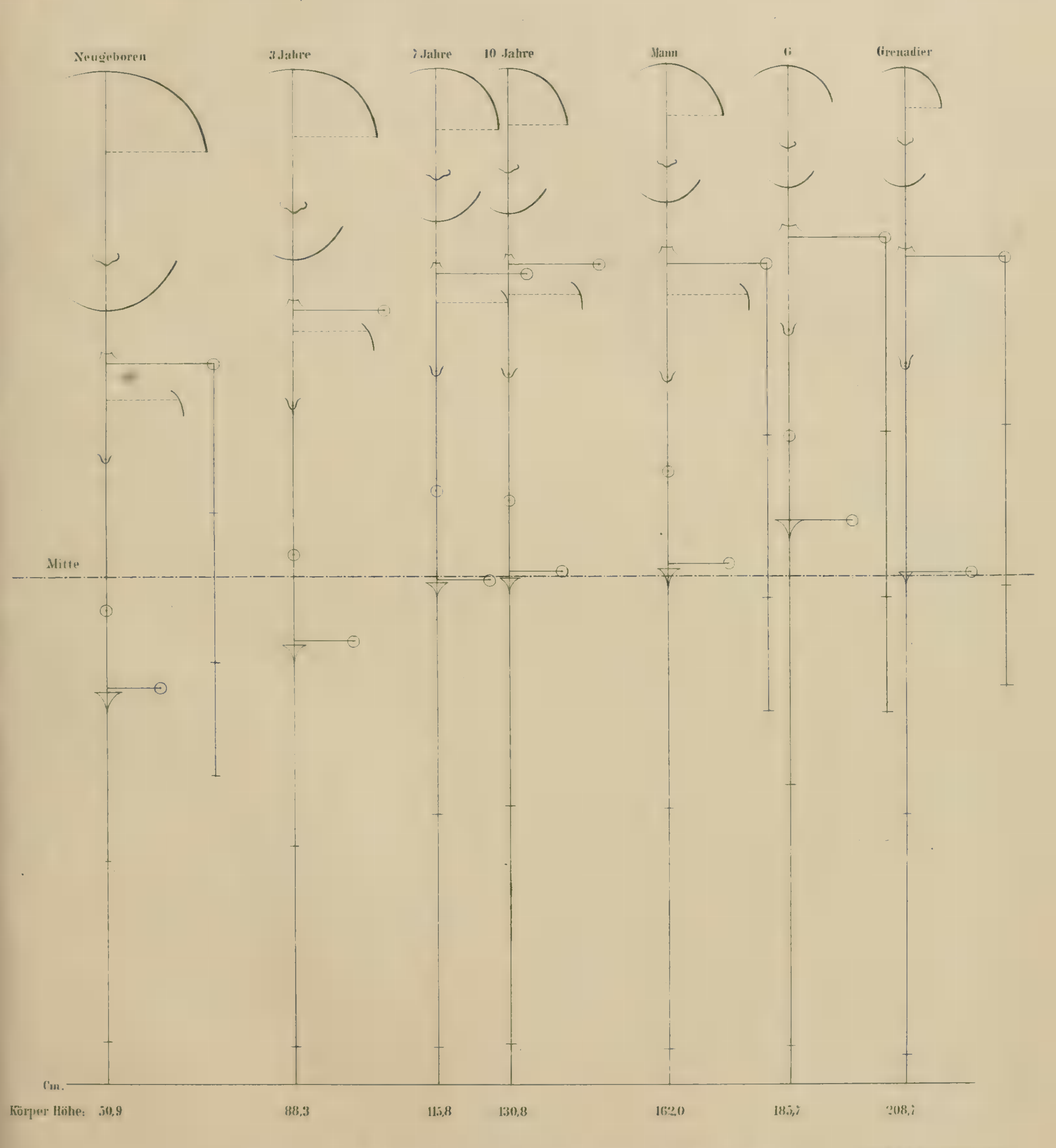


Lith v Dr C Heitzmann.

Staatsdruckerei



Langer. Wachsthum des menschlichen Skeletes mit Bezug auf den Riesenbau.



DAS NIERENBECKEN

DER

SÄUGETHIERE UND DES MENSCHEN.

VON

PROF. JOSEPH HYRTL,

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

(Mit 7 Tafeln.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE, AM 10. MÄRZ 1870.)

I. Untersuchungsmethode.

Das Nierenbecken hat eine eingehende, vergleichend-anatomische Untersuchung, schon lange verdient. Was über diesen wichtigen Bestandtheil des harnabführenden Apparates, in den Handbüchern und in Monographien gesagt wird, ist mangelhaft und unrichtig zugleich. Man begnügte sich damit, eine Niere zu durchschneiden, und aus der Ansicht der Schnittfläche, Grösse und Gestalt des Nierenbeckens mehr zu schätzen, als mit Bestimmtheit zu bezeichnen. Nicht zwei Autoren stimmen in ihren Angaben hierüber, so wie über Zahl und Form von Kelchen und Warzen, überein.

Es gibt nur Eine Methode, welche sicheren Aufschluss verspricht, über die anatomischen Verhältnisse dieser, der Präparation so schwer zugänglichen Organe. Sie besteht in der Corrosion der, mit starren Massen durch den Harnleiter injicirten Nierenbecken.

Die Injection ist sehr leicht, die Corrosion in wenig Tagen bei den grössten Thiernieren vollendet, und der abgespülte Guss des Beckens, gibt ein treues Bild alles dessen, was man bei Durchschnitten der Niere nur unvollkommen oder gar nicht zu sehen bekommt.

Diese Methode habe ich auf die Nieren aller Säugethier-Ordnungen und des Menschen angewendet, und habe mich dadurch in den Besitz einer Reihe von 83 Präparaten gebracht, deren auffallende und ungeahnte Formen, der Bekanntmachung durch Wort und Bild wohl werth erscheinen.

Die Corrosions-Anatomie der Niere ist aber auch in mancher anderer Hinsicht ergebnissreich gewesen. Ich habe es desshalb nicht unterlassen, dasjenige über die Blutgefässe der Niere einfliessen zu lassen, was mit den anatomischen Eigenthümlichkeiten des Nierenbeckens und seines Zugehörs, in näherer Beziehung steht.

Das Material zur vorliegenden Arbeit lieferte theils der splanchnologische Inhalt meines Museums für vergleichende Anatomie, theils wurde dasselbe, besonders was die Nieren grosser und seltener Säugethiergattungen anbelangt, aus zoologischen Gärten bezogen. Für die Menschenniere hat mein Sectionssaal reichlich beigesteuert.

Wer diese Arbeit fortführen will, und in der Lage ist, auch über die mir unzugänglich gewesenen Nieren *(Manatus, Halicore)* verfügen zu können, dem diene zur Nachricht, dass Nieren, wenn sie noch so lange

in Weingeist aufbewahrt wurden, sich zur Injection und Corrosion eben so gut eignen, wie ganz frische, und dass die Corrosion glatter, d. h. nicht gelappter Nieren, gleich mit concentrirter Salzsäure vorgenommen werden kann, während die baumförmig verzweigten Harnleiter vielgelappter Nieren, bei dem tumultuarischen Zerreissen und Zersprengen des Parenchyms durch concentrirte Säure, in Stücke gehen, und nur bei Anwendung einer, durch ein Viertel Wasserzusatz verdünnten Säure, unversehrt erhalten bleiben. Man lässt das Präparat, um es mürbe zu machen, eine Woche lang in der schwachen Säure, giesst diese hierauf ab, und ersetzt sie durch concentrirte, welche binnen 48 Stunden ihre Schuldigkeit gethan hat. Allerdings verlängert sich dadurch die Dauer der Corrosion, aber der Erfolg ist sicher. Je länger das Stück des Ureter ist, durch welches das Nierenbecken injicirt werden soll, desto besser. Man sieht es an dem Aufbäumen dieses Canals während seiner Füllung, wann die Injection abzubrechen. Fortgesetzter und starker Druck sprengt das Dach des Nierenbeckens, oder die *Fornices* der Kelche und Warzennäpfe, und verursacht Extravasate, welche die Reinheit des Gusses beeinträchtigen, eben so wie die Blasen, welche sich bei allzu grosser Erhitzung der Injectionsmasse in ihr entwickeln.

Zootomischen Museen, welche Vollständigkeit anstreben, bin ich gerne bereit, besonders auffallende und interessante Typen seltener Thiere, als Tauschobjecte abzutreten.

II. Cetacea.

Die Nieren der Cetaceen liegen am hinteren Ende der Bauchhöhle, und besitzen deshalb kürzere Ureteren, als alle übrigen Säugethiere. Sie theilen mit einigen *Ferae* und *Ruminantia* das gelappte Ansehen, sind ihnen aber an Zahl der Lappen weit überlegen.

Obwohl im Allgemeinen von längsovaler Gestalt, mit oberen schmäleren und unteren breiteren Ende, lassen sich doch drei Flächen an ihnen unterscheiden, wie an keiner anderen Wirbelthierniere. Die der Bauchwand anliegende Fläche ist vollkommen plan; die ihr gegenüber liegende Fläche erscheint convex. Beide gehen am äusseren Nierenrand unmittelbar in einander über. Am inneren Rande dagegen werden sie durch eine ebene, mehr als daumenbreite Fläche von einander getrennt. Mittelst dieser Fläche stehen die rechte und linke Niere in unmittelbarem Contact. Es findet sich kein *Hilus* an ihr, da die Blutgefässe der Cetaceen-Niere am oberen, und der Harnleiter am unteren Ende der Niere, getrennte Ein- und Austrittsstellen angewiesen haben.

Da alle gelappten Säugethiernieren kein Nierenbecken, sondern einen baumförmig verästelten Harnleiter besitzen, verdienen die ungemein zahlreichen Lappen der Cetaceen-Niere eine nähere Betrachtung, um ihr Verhältniss zu den Verzweigungen des Harnleiters sicherzustellen.

Die Anzahl der Lappen ist, wie gesagt, sehr beträchtlich. Die Autoren erwähnen ihrer über 200. So viele sind mir nie vorgekommen. *Delphinus Tursio*, dessen Niere am lappenreichsten ist, besitzt, genau gezählt, ihrer nur 174. Man irrt sich leicht im Zählen, da die äusseren Randlappen der dorsalen Fläche, sich auf die ventrale Fläche hinüberschlagen, und eben so die inneren Randlappen der dorsalen und der ventralen Fläche, in die plane Contactfläche beider Nieren eingreifen. Notirt man jeden gezählten Lappen mit der Feder, um ihn nicht abermals zu zählen, so sind bei verschiedenen Gattungen dieser Ordnung, die Lappen in folgenden Zahlen auf die drei Flächen der rechten Niere vertheilt:

	Ventralfläche	Dorsalfläche	Innere Fläche	Gesammtzahl
Phocaena communis [1]	98	59	5	162 [2]
Delphinus longirostris	94	53	5	152
„ *Tursio*	101	66	7	174
Delphinapterus Leucas (Embryo) . .	96	62	7	165
Balaenoptera rostrata (Embryo) . . .	82	48	6	136

[1]) *Otaria ursina* soll keine gelappten Nieren besitzen (Meckel).

[2]) Nach Rapp (Die Cetaceen. Stuttg. u. Tüb. 1837, p. 154) besteht die Niere von *Delphinus Delphis* aus mehr als 200 Lappen oder Beeren.

Nicht an der dorsalen, wohl aber an der ventralen Fläche der Nieren, findet sich eine Anzahl Lappen vor, welche keine freie Fläche zeigen, sondern von jenen Lappen, welche eine solche besitzen, derart überlagert werden, dass sie erst zur vollen Ansicht kommen, wenn man einer Niere, durch Abtragen ihrer *Capsula fibrosa*, und Exstirpation der *Septa interlobularia*, allen Halt nimmt, so dass ihre Lappen von selbst auseinander fallen, und dadurch die latenten Läppchen, welche immer kleiner sind als die übrigen, zur Anschauung kommen.

Dass diese latenten Nierenlappen nur an der ventralen, nie an der dorsalen und inneren Fläche der Niere vorkommen, erklärt sich daraus, dass die an der erstgenannten Fläche lagernden Lappen, jene der beiden anderen an Länge übertreffen, und an zwei oder drei nachbarlichen Lappen, die gegenseitig zugekehrten Seitenflächen so geneigt sein können, dass sie einen kleinen Hohlraum zwischen sich übrig lassen, welcher einem tiefliegenden und kleinen Nierenlappen zum Versteck dienen kann. *Delphinus Tursio* hat an der ventralen Fläche seiner rechten Niere 9, an der linken Niere nur 6 verborgene Lappen; an den beiden übrigen Flächen keinen. *Delphinus Phocaena* hat 7, *Delphinapterus Leucas* 6 solche verborgene Lappen. Sie sind in die vorausgehende Zählüng nicht aufgenommen.

Es lohnt sich wohl nicht der Mühe, länger bei diesen Zahlen zu verweilen. Sie stimmen ja selbst an den beiden Nieren desselben Thieres nicht überein, und können, wie es auch an den gelappten Nieren anderer Säugethier-Ordnungen geschieht, durch Zerfall der Lappen sich vergrössern, durch Verschmelzung sich vermindern, wie es die so oft vorkommenden halbverwachsenen und halbgetrennten Zwillingslappen unverkennbar anzeigen.

Was nun die Gestalt der Lappen betrifft, so muss sie im Allgemeinen als kurz-prismatisch bezeichnet werden. Würfel sind eben so selten, als abgestutzte Pyramiden oder Keile. Sämmtliche Lappen sind um einen Hohlraum der Niere (*Sinus renis*, Henle) herumgruppirt, in welchem die vom vorderen Nierenende herankommenden Blutgefässe, und der vom hinteren Ende anlangende Harnleiter, ihre primären Verästlungen eingehen. Dieser Hohlraum wird von einer fibrösen Membran ausgekleidet, welche einerseits mit dem Inhalt des Raumes verwachsen ist, andererseits durch die *Septa interlobularia* mit der äusseren fibrösen Capsel der Niere in Verbindung steht.

Die fibröse Auskleidungsmembran des *Sinus* setzt sich in viele, gegen den äusseren und inneren Rand (innere Fläche) der Niere gerichtete Ausläufer fort, welche eben so viele Canäle darstellen, deren jeder Arterien, Venen und einen Zweig des Ureter enthält. Da nun die Niere der Cetaceen zu den platten oder flachen gehört, wird vor und hinter dem *Sinus renis* nicht viel eigentliche Nierensubstanz sich vorfinden, und ist nun diese in vollkommen von einander getrennte Lappen zerspalten, welche auf dem *Sinus* und seinen Ausläufern aufsitzen, so können diese, ihrer geringen Höhe wegen, nur prismatische Formen zeigen.

Die Prismen der Nierenrinde haben eine sehr verschiedene Anordnung ihrer Seitenflächen, breite und schmale, mit theils stumpfen, theils scharfen Kanten, mit vorspringenden, selbst auch mit ein oder zwei einspringenden Winkeln, wie es sich schon aus der Betrachtung der Oberfläche der Niere ergibt, deren Felder Dreiecke, Vierecke, Rechtecke und Polygone, letztere mit aus- und einspringenden Ecken darstellen.

Die dem *Sinus* zugekehrte Abstutzungsfläche der kurzen Prismen, besitzt ohne Ausnahme einen kleinen Einschnitt, durch welchen die Blutgefässe und ein Zweig des Ureter dem Lappen einverleibt werden, also einen wahren *Hilus*. Jeder Lappen repräsentirt demzufolge eine selbstständige kleine Niere, allerdings von ungewohnter Form. Er besitzt seine eigene Rinden- und Marksubstanz, welche letztere, wie an Durchschnitten frischer, nicht in Spiritus aufbewahrter Nieren zu sehen, selbst wieder aus keilförmigen Bündeln von Harncanälchen besteht (Malpighi'sche Pyramiden), welche einer einfachen *Papilla renalis* von allen Seiten her zustreben. Die Papille selbst wird von einem napfförmigen Kelch eng umschlossen, wie die Frucht der Cupuliferen von dem Becherchen.

Da jeder Lappen der Niere seine eigene Corticalsubstanz besitzt, wird die Gesammtmasse der letzteren bei allen gelappten Nieren bedeutend grösser sein müssen, als bei nicht gelappten oder glatten Nieren, nirgends aber so gross wie bei den Cetaceen, deren Lappenzahl die bei dem Bären, der Fischotter, den Phoken,

und mehreren Familien der Wiederkäuer vorkommende, so bedeutend übertrifft. Die Rindensubstanz liefert aber in den Capseln der Malpighischen Körperchen, das wässerige Menstruum des Harns, dessen Menge bei den genannten Thieren sofort beträchtlicher ausfallen muss, womit denn auch die Weite des Harnleiters, theilweise auch die Grösse der Harnblase im Zusammenhange steht.

Um nun endlich auf den Ureter selbst zu kommen, zeigt dieser an seiner Austrittsstelle am hinteren Nierenende, bei *Delphinus Tursio* (dessen Niere $4\frac{3}{4}$ Zoll lang, $2\frac{1}{2}$ Zoll breit, und am inneren Rande 1 Zoll dick ist) im injicirten Zustande 3 Linien Durchmesser, macht daselbst eine einfache, aber langgestreckte Spiraltour, senkt sich in die Axe der Niere ein, wo er sich allmälig bis auf 4 Linien Durchmesser erweitert, und gegen das vordere Nierenende hin, ebenso allmälig, aber rascher wieder abnimmt, so dass sein vorderstes Ende nur $\frac{1}{3}$ Linien Dicke zeigt.

Diese spindelförmige Erweiterung des Harnleiters ist bei den Walen *(Balaenoptera)* schärfer ausgeprägt, als bei den Delphinen. Sie wird zwischen die primären Ramificationen der sehr starken Nierenarterie und Nierenvene (welche bei den Delphinen linkerseits doppelt vorkommt) aufgenommen, und sendet bei *Delphinus Phocaena* 14 grössere und 9 kleinere Zweige unter ziemlich rechten Winkeln ab, von welchen wieder Nebenzweige ausgehen, (3—7), welche sich nicht mehr, oder nur einmal noch, und zwar stark gespreizt in sehr kurze Zweigchen spalten, deren jedes ein Endbecherchen, ausnahmsweise auch ein Paar, oder selbst drei derselben trägt.

Auch das zugespitzte Ende der spindelförmigen centralen Erweiterung des Harnleiters setzt sich in einem langen verästelten Harncanal fort, an welchem, wie an der spindelförmigen Erweiterung selbst, eine spirale Drehung angedeutet ist. Ähnliches, aber viel deutlicher ausgesprochen, sieht man am corrodirten Ureter der Vogelniere (Schwan und Gans).

Die Becherchen *(Calices)* gleichen sich alle an Grösse und Gestalt. Sie stellen Näpfe dar, mit kreisrunden Rand. Zwei derselben, mit ihren Rändern zusammengepasst, würden eine kleine Hohlkugel geben, von 1 bis höchstens $1\frac{1}{2}$ Linien Durchmesser.

Selten zeigen sich ovale Becherchen, noch seltener bisquit- und achterförmige. Mittelst eines kurzen, trichterförmig sich verengernden Stieles, geht jedes Becherchen in einen letzten Theilungsast des Ureters über. Nicht selten sitzen, wie bereits bemerkt, auf Einem Endast des Harnleiters zwei Becherchen auf, deren convexe Seiten sich berühren. Ein vielverzweigter Ureterast mit seinen zahlreichen *Calices*, gibt das Bild einer Traube mit halben Beeren[1]).

Die Gesammtzahl der *Calices* übertrifft bei *Phocaena*, *Delphinus* und *Balaenoptera* die Zahl der Nierenlappen sehr bedeutend, indem einzelne Nierenlappen, deren Querschnitte lange und schmale Rechtecke sind, zwei *Calices* besitzen, welche denn auch zur Achter- und Bisquitform, oder zu Ovalen zusammenfliessen. *Delphinus Tursio* besitzt im ganzen 221 *Calices*, *Phocaena communis* 243.

Die in die Höhlung der *Calices* aufgenommenen *Papillae renales*, füllen den Calix nicht ganz aus. Ein injicirter und corrodirter Calix mit seinem Stiel, hat deshalb die Form einer kleinen Birne, an deren breiten Ende ein seichter und flacher, oder ein tiefer Eindruck, die Form der Warze, die ihn hervorgebracht, erkennen lässt.

Die *Calices* der embryonischen Walfischniere sind viel kleiner, als jene der Delphine, und gleichen winzigen, eingedrückten Knötchen, deren grösste noch etwas kleiner sind, als ein Hirsekorn[2]).

Die Nieren der pflanzenfressenden Cetaceen sind nicht gelappt, sondern langgestreckt bohnenförmig, zugleich sehr schmal, mit durchaus glatter Oberfläche. Sie werden also aller Wahrscheinlichkeit nach, keinen verzweigten Ureter, sondern ein wahres Nierenbecken besitzen. Ich habe kein Präparat hierüber, und kenne die Niere des *Manatus* nur aus Abbildungen[3]).

---

[1]) Der corrodirte Harnleiter von *Phocaena communis*, mit seinen Endnäpfchen, abgebildet auf Tab. I, Fig. 1.

[2]) Tab. I, Fig. 2.

[3]) Eine solche bei Rapp, lib. cit. Tab. VII.

Die Niere des Dugong ist nach Owen[1]) ebenfalls glatt, bei Rytina dagegen, nach Steller, gelappt.

III. Monotremata.

Die einfachste Form des Nierenbeckens findet sich bei den Monotremen. Sie zeigt sich als eine kleine, längsovale Enderweiterung des Harnleiters, in welche an ihrem äusseren Rand eine gleichfalls longitudinale, flache, nicht gekerbte Papille hineinragt.

Die Erweiterung hat bei *Ornithorhynchus* auf drei Linien Länge, nur eine Linie Breite. Die Höhe der longitudinalen Papille misst nur $1/2$ Linie[2]). Bei *Echidna* ist das Nierenbecken zwar länger und breiter (um circa 2 Linien), aber die longitudinale Papille nicht viel höher. Sie lässt an ihrer Basis mehrere kleine und niedrige Höckerchen sehen, so dass der Eindruck, welchen sie im Gusse des Beckens zurücklässt, ein mässig ausgebuchteter ist[3]).

Während bei *Ornithorhynchus* der Ureter sich erst tief im Nierenparenchym, und plötzlich zu einem kleinen Becken erweitert, beginnt die Erweiterung des Ureter bei *Echidna* schon ausserhalb des Hilus, und nimmt allmälig bis zur grössten Breite des kleinen Nierenbeckens zu.

Entsprechend der einfachen, und der nur wenig gelappten Papille der beiden genannten Gattungen, haben die Nieren beider Thiere nur eine einzige Pyramide von Harncanälchen (*Substantia medullaris*), welche von einer dünnen Schichte Rindensubstanz umschlossen wird.

Die Nieren beider Gattungen sind bohnenförmig; jene des Schnabelthiers zugleich flachgedrückt, mit einem stumpfwinkeligen äusseren Rand, als Grenze der dorsalen und ventralen Fläche. Bei *Echidna* sind sie voller, und die beiden Flächen gehen, ohne deutlichen Grenzrand, bogenförmig in einander über. Das Bauchfell überzieht bei beiden auch den grössten Theil der dorsalen Fläche, bis gegen den Hilus hin, so dass man die Niere der einen Seite auf die andere hinüberlegen kann.

IV. Edentata.

Bei den Zahnlosen kommen zwei Hauptformen des Nierenbeckens vor: 1. die einfache, längsovale Enderweiterung des Harnleiters, und 2. das Nierenbecken mit blattförmigen Ausstülpungen. Die erste Form findet sich nur bei den Faulthieren; die zweite bei den übrigen, sehr heterogenen Gattungen dieser Ordnung.

Beim zwei- und dreizehigen Faulthier liegt der Hilus nicht am innern Rande der rundlichen und vollen Niere, sondern an der Ventralfläche derselben, allerdings ziemlich nahe am inneren Rande derselben, und zugleich näher dem oberen als dem unteren Nierenende. Der gleichförmig dicke (1 Linie) und cylindrische Harnleiter biegt am Hilus rechtwinklig um, und dehnt sich, ohne trichterförmig zunehmende Erweiterung, plötzlich zu einem ovalen, 5—6 Linien langen, und 3 Linien tiefen Nierenbecken aus, ohne alle Einstülpung durch rundliche, oder längliche, wulstförmige Papillen[4]).

Die Harnkanälchen der grossen, einfachen, ungetheilten Markpyramide, münden direct in die, dem äusseren Nierenrande zugekehrte Wand des Beckens ein, wesshalb denn auch die Injectionsmasse eben so leicht in dieselben eindringt, wie es später vom Pferd und Zebra erwähnt werden wird.

Am corrodirten Guss dieses einfachen Nierenbeckens zeigen sich, an der dorsalen und ventralen Wand desselben, sehr seichte Querfurchen. Die arterielle Injection macht es ersichtlich, dass diese Furchen nur den Ästen, in welche der dorsale und ventrale Primärzweig der Nierenarterien zerfällt, zum Verlaufe dienen.

---

[1]) Anatomy of Vertebrates, Vol. III, pag. 607.

[2]) Abgebildet auf Tab. I, Fig. 4.

[3]) Tab. I. Fig. 3. Rechtes Becken in der vorderen Ansicht.

[4]) Abbildung des linken Nierenbecken von *Bradypus tridactylus* auf Tab. I, Fig. 5.

Das Nierenbecken mit blattförmigen Ausstülpungen, wie es bei *Orycteropus*, *Myrmecophaga* und *Dasypus* gefunden wird, kommt auf folgende Weise zu Stande.

Eine rundliche, mehr als halbkugelige, oder durch eine seichte Furche in zwei ungleiche Hälften getheilte Nierenwarze *(Orycteropus)*, ragt tief in ein grosses und schalenförmiges Becken hinein, dessen Längen- und Querdurchmesser bei *Orycteropus capensis* einander gleich sind (6 Linien). Diese grosse Warze ist an ihrer Basis mit kleinen und niedrigeren Nebenwarzen von ungleicher Grösse umgeben. Die Zahl derselben beträgt 6. Sie sind nicht selbstständig und frei, sondern mit der Basis der Hauptwarze so verschmolzen, dass der Umfang dieser Basis als eine mehrfach aus- und eingebogene Linie, und die Form der Basis als eine mehrfach gelappte oder verzogene erscheint. Die Verschmelzungsstelle der Nebenwarzen mit der Hauptwarze, wird durch eine seichte, aber scharf geschnittene Furche bezeichnet. Man würde irren, wenn man glaubte, so viel Warzen, so viel Pyramiden. Es gibt, selbst bei Vermehrung der Nebenwarzen bis auf 20 (wie sie bei der Giraffe vorkommt), doch nur eine einzige und ungetheilte Markpyramide.

Jede dieser, mit der Hauptpapille verschmelzenden Nebenpapillen, wird an ihrem freien Rande von einer Verlängerung oder Ausstülpung des Nierenbeckens eingesäumt, welche wie ein *Fornix* den freien Rand der Nebenwarzen sehr eng anliegend umschliesst, so dass die von der Ausstülpung aufgenommene Injectionsmasse, am corrodirten Präparat nur als ein dünnes Blatt erscheint, wesshalb ich diese Form des Beckens, als mit blattförmigen Ausstülpungen besetzt, bezeichnet habe. Bei *Orycteropus aethiopicus* finden sich sechs Nebenwarzen, und somit eben so viele blattförmige Ausstülpungen des Nierenbeckens[1]).

Untersucht man eine Niere der genannten drei Gattungen nicht mittelst Corrosion des injicirten Beckens, sondern, wie es gewöhnlich geschieht, mittelst eines vom convexen Nierenrande zum concaven geführten Schnittes, so hängt es nur vom Zufall ab, ob man Haupt- und Nebenpapillen zur Ansicht bekommt. Der Schnitt geht nicht immer durch die Medianebene des Beckens, und letzteres ist von Weingeistexemplaren, welche allein von dieser Säugethierordnung zur Verfügung stehen, so zusammengezogen, dass es nur die Hauptwarze, bei glücklicher Schnittrichtung, zur Ansicht kommen lässt, woher sich dann die sehr verschieden lautenden Angaben über Form und Zahl der Nierenpapillen in der fraglichen Ordnung erklären lassen.

Myrmecophaga didactyla besitzt 5 Nebenpapillen; — *Dasypus novemcinctus* 6, von welchen die über der Hauptpapille (gegen das vordere Ende der Niere zu) stehende Nebenpapille, der ersteren wenig an Höhe und Dicke nachsteht.

Der Rand der blattförmigen Ausstülpungen ist bei *Orycteropus* glatt und ein wenig nach aussen umgelegt, bei den Gürtelthieren aber, deren Nierenbecken unter allen Zahnlosen relativ das grösste ist ein *Margo crenatus*. Wir werden im Verfolge dieser Schrift sehen, dass hierin der erste Schritt zu einer Nierenbeckenform gegeben ist, welche, mit Ausnahme der *Solidungula*, *Pachydermata*, und *Palmipeda*, bei allen übrigen Säugethier-Ordnungen sich wiederfindet.

V. Marsupialia.

Auch bei den Beutelthieren findet sich eine einfache und eine complicirte Form des Nierenbeckens vor.

Das einfachste Nierenbecken zeigt der Wombat *(Phascolomys)*[2]). Es bildet eine ovale, nicht ganz glatt gerandete Höhle, welche nicht nach den beiden Flächen der Niere, sondern von deren Rändern her, auf 2 Linien Querdurchmesser comprimirt erscheint. Der grösste Durchmesser derselben, welcher im langen Durchmesser der Niere liegt, misst nur 4 Linien. An der nach aussen gerichteten Wand dieser, für ein so stattliches Thier sehr kleinen Sammelhöhle des Harns, zieht sich, ihrer ganzen Länge nach, ein flacher Wulst hin, auf welchem die Harncanälchen münden. Der durch diesen Wulst bedingte Eindruck am corrodirten Guss, verleiht diesem eine zweilippige Gestalt.

[1]) Tab. I, Fig. 8. Linkes Nierenbecken von *Orycteropus aethiopicus*, Sundev.
[2]) Tab. I, Fig. 7. Linkes Nierenbecken vom Wombat.

Phalangista Cookii und *Phalangista vulpina* [1]) stimmen mit *Phascolomys* überein.

Bei *Didelphys virginiana* ähnelt das Nierenbecken dem eben beschriebenen, ist aber noch etwas kleiner und flacher, und an seinem vorderen und hinteren Ende mit zwei kleinen Buchten besetzt, welche dem Ganzen eine fast viereckige Gestalt verleihen[2]). In diesen Buchten münden die Harncanälchen des vorderen und hinteren Endes der Niere aus; die übrigen senken sich in die äussere Wand des Beckens ein. Warzen und blattartige Ausstülpungen des Beckens fehlen, wie bei *Phascolomys.*

Desto complicirter gestaltet sich das Nierenbecken des Riesen-Kanguroo [3]). Obgleich der Harnleiter dieselbe Weite zeigt, wie bei Wombat, entwickelt sich das Becken zu einer wahrhaft auffälligen Grösse. Am Harnleiter stellen sich an seinem Beginn, und eine Strecke weit unter den *Hilus* herab, sehr stark ausgeprägte Schlangenwindungen ein. Das Nierenbecken hat eine Länge von anderthalb Zoll. In dasselbe ragt vom äusseren Rande her, eine eben so lange, nach den Flächen der Niere comprimirte Nierenwarze so tief hinein, dass der freie, etwas abgerundete Rand derselben, die Abgangsstelle des Ureter aus dem Becken fast berührt. Diese merkwürdige, lange und breite Warze, theilt den Raum des Beckens in eine dorsale und ventrale Hälfte. Mit der Basis der Warze sind sieben weinbeergrosse Nebenwarzen verwachsen, welche aber nicht in die beiden Haupträume des Beckens hineinsehen, sondern von blattförmigen Ausstülpungen derselben, an ihrer, mit der Hauptwarze nicht verschmolzenen Peripherie, umgeben werden. Die blattförmigen Ausstülpungen zeigen sich am corrodirten Gusse als bogenförmige, nach unten convex gebogene Festons, deren aufsteigende Schenkel in lange blinde Hörner ausgezogen sind. Die Haupt- und die Nebenwarze gehören nur einer einfachen, sehr grossen Pyramide von Harncanälchen an, welche die Hauptmasse des Nierenkörpers bildet, und mit einer relativ dünnen Schichte Corticalsubstanz überzogen ist.

Die aufsteigenden Schenkel je zweier nachbarlicher, blattförmiger Ausstülpungen des Nierenbeckens, liegen einander so nahe, dass sie zusammen eine tiefe Rinne begrenzen, in welcher die grösseren Zweige der Blutgefässe der Niere ihren Verlauf nehmen, und von hier aus, ihre, in halbgefiederter Anordnung abtretenden Zweigchen, in die Rindensubstanz absenden.

Wo diese Rinnen aufhören, wird ihre Verlängerung durch Furchen an der Oberfläche der Medullarsubstanz gebildet. Diese Furchen sind tiefer als die Rinnen, zugleich dreieckig, und die sie ausfüllende Rindensubstanz bildet somit Keile, deren in die Marksubstanz eingesenkte Kante, die Fortsetzung der in den Rinnen zwischen den blattförmigen Ausstülpungen des Nierenbeckens verlaufenden Arterien enthält. Dass diese in die Marksubstanz einschneidenden, aber sie nicht von einer Seite zur anderen durchsetzenden Keile von *Substantia corticalis*, die ersten Andeutungen Bertin'scher Columnen darstellen, welche in der Niere der Pachydermen und des Menschen ihre volle Entwickelung erreichen, wird Niemand verkennen.

Die Öffnungen der Harncanälchen auf den Papillen sind mit freiem Auge sichtbar, und lassen selbst harte Corrosionsmasse ein.

Das Becken der linken Niere weicht von jenem der eben beschriebenen rechten darin ab, dass statt 7 Nebenpapillen, 8 vorhanden sind.

VI. Pachydermata.

Bei den Pachydermen treten zuerst jene röhrenförmigen Verlängerungen des Nierenbeckens auf, welche nur in der Menschenniere wiederkehren, und als *Calices majores* und *minores* bekannt sind.

Bei *Elephas africanus* [4]), dessen Niere oberflächlich durch einige Furchen in grössere Felder (ich will nicht sagen Lappen) abgetheilt erscheint, beginnt der Harnleiter sich schon in einiger Entfernung vom *Hilus,*

[1]) Tab. I, Fig. 8.

[2]) Tab. I, Fig. 10. Dieselbe Form zeigt auch *D. Quicca* und *D. Azarae.*

[3]) Tab. I, Fig. 9. Linkes Nierenbecken.

[4]) Tab. II, Fig. 1.

trichterförmig zu erweitern. Diese erweiterte Stelle windet sich in drei Spiraltouren auf. Die oberste Spirale geht, mittelst einer tiefen ringförmigen Strictur, in das Nierenbecken über.

Das Becken wird durch einen, an seiner dorsalen Fläche befindlichen, queren und tiefen Einschnitt, in zwei über einander liegende Abtheilungen gebracht, von welchen die untere die obere an Geräumigkeit übertrifft. Die Form beider wird besser durch die Abbildung, als durch Worte anschaulich gemacht. Die untere grössere Abtheilung, von länglich birnförmiger Gestalt, lässt eine Andeutung einer spiralen Drehung absehen, als Fortsetzung der Ureterspirale.

Von beiden Abtheilungen des Nierenbeckens gehen, nicht streng cylindrische, sondern sich allmählig etwas verengernde, weite Canäle aus (*Calices*), an welchen sich gleichfalls Spuren spiraler Drehung zeigen. Sie sind durchschnittlich 1—$1^1/_2$ Zoll lang, und 5—7 Linien weit. Das untere oder Hauptbecken, besitzt wie das obere oder accessorische Becken, 4 solcher *Calices*, von welchen der erste am unteren Becken einen kurzen Nebenast austreibt, welcher als ein *Calyx minor* angesehen werden kann. Er ähnelt an Form und Grösse, dem letzten *Calyx* der oberen Abtheilung des Beckens. Beide sehen mehr halbkugeligen Ausbuchtungen der betreffenden Beckenabtheilung, als wirklichen *Calices* gleich.

Das Ende aller *Calices* verjüngt sich mehr weniger, und wölbt sich blind zu, ohne eine Nierenwarze aufzunehmen. Die Harncanälchen münden vielmehr büschelförmig, wie an der Abbildung zu sehen, in das blinde Ende der *Calices* ein.

Die Abbildung gibt die hintere Ansicht eines Corrosionspräparates der linken Niere von einem jungen (4jährigen) *Elephas africanus.*

Bei *Rhinoceros africanus* zeigt der Ureter, anderthalb Zoll bevor er den *Hilus* der an der Oberfläche gelappten oder gefurchten Niere betritt, eine auf ein Drittel seines Lumens verengerte und zugleich spiral gewundene Stelle. Ein eigentliches Nierenbecken fehlt, indem der Harnleiter sich im Nierensinus in einen unteren, kurzen und dicken, und in einen oberen, etwas längeren Ast theilt. Letzterer ist an seiner Basis, in der Länge von etwa 3 Linien, bis zur Dicke einer Federspule angustirt. Der untere Ast theilt sich in zwei Zweige, welche Theilung jeder derselben noch einmal wiederholt, wodurch 4 *Calices minores* auf 2 *majores* kommen. Der obere Ast zerfällt, über seiner verengerten Basis, in vier Zweige, von welchen der eine durch seine Länge (über 1 Zoll) auffällt. Napfförmige Einstülpungen, zur Aufnahme flacher *Papillae renales*, sind an allen *Calices* kenntlich. Der dem unteren Ende der Niere nächste *Calyx minor* besitzt deren zwei. An allen grösseren und kleineren Kelchen findet sich eine unverkennbare Spur spiraler Drehung.

Die *Calices majores* und *minores* liegen nicht in Einer Ebene, sondern dringen in verschiedenen Richtungen in das Nierenparenchym ein [1]).

Bei *Tapirus malayanus* [2]) (sehr junges Thier) zeigt sich das kurz konische, an seiner Basis weite Nierenbecken, im Verhältniss zur Grösse der Niere, in der That klein, flach gedrückt, und trichterförmig. Die Länge desselben misst nur $^3/_4$ Zoll. Der Guss dieses Beckens zeigt an seiner, der Abgangsstelle des Ureter gegenüber liegenden grössten Weite (Basis), einen tiefen, longitudinalen Eindruck, durch eine entsprechend geformte Nierenwarze bedungen. Bogenförmig gekrümmte, blattförmige Ausstülpungen des Beckens, umgeben 5 kleinere, sehr niedrige, halbkugelige Nierenwarzen, welche mit der Hauptwarze mehr weniger confluiren. Die Öffnungen der Harncanälchen auf den Warzen sind mit freiem Auge gut zu unterscheiden. Desshalb drang die Injectionsmasse auch mit Leichtigkeit in die Bellini'schen Röhrchen ein, und füllte ganze Büschel derselben, besonders von der vordersten und hintersten Nierenwarze aus

Von den Nebenwarzen übertreffen zwei, welche an die dorsale Fläche der Hauptwarze anliegen, die übrigen. Die sie umsäumenden blattförmigen Ausstülpungen, erzeugen mittelst ihrer aufsteigenden, nahe zusammenliegenden Schenkel, einen langen, tief in die Marksubstanz eindringenden Zipf, in dessen Furche ein dorsaler Hauptzweig der Nierenarterie seinen Verlauf nimmt.

---

[1]) Tab. II, Fig. 2. Linkes Nierenbecken von *Rhinoceros africanus.*

[2]) Tab. I, Fig. 12.

Bei *Sus scrofa*[1]) und *Dicotyles torquatus* theilt sich das kleine, trichterförmige Nierenbecken, in einen vorderen längeren, und hinteren kürzeren *Calyx major*, von welchen der erstere fünf kurze, aber sehr weite *Calices minores* trägt, der letztere nur drei.

Nach dem Eindruck am Ende der *Calices minores* zu urtheilen, sind die Nierenwarzen sehr gross, aber von unregelmässiger Gestalt, indem sie, durch Verschmelzung von 2 oder 3 kleineren Warzen, eine zwei- oder dreilappige Form annehmen. Der vorderste und der hinterste *Calyx minor* erscheinen am unregelmässigsten, indem die von ihnen aufgenommenen Nierenwarzen, ihrer mehrfach gelappten Form wegen, entsprechende Aufnahmsbuchten an diesen Kelchen nothwendig machen.

Die Injection des Beckens und der Kelche geht sehr leicht in die Bellini'schen Röhrchen über, besonders wenn sie an einer frischen Schweinsniere mit flüssiger Masse gemacht wird. Es gibt nur ein Thier noch, bei welchem die Injection der Harncanälchen durch Mark- und Rindensubstanz hindurch so leicht gelingt, wie beim Schwein; — es ist das Pferd.

VII. Merkwürdiger Befund am Nierenbecken und Harnleiter von Hyrax abessinicus.

Als ich den Harnleiter des Abessinischen Daman, einen Zoll weit vom Nierenbecken, zur Injection herrichten wollte, zeigte sich, dass derselbe, obwohl von der Dicke einer Rabenfeder, doch kein Lumen hatte. Erst in der Nähe der Harnblase war er wegsam. In der Nähe der Niere bildete er einen harten, runden, kaum comprimirbaren Strang, an dessen Schnittfläche nicht einmal eine punktförmige Öffnung zu sehen war. Diese Verschliessung des Harnleiters erstreckte sich über das ganze Nierenbecken, und durch die Kelche desselben, bis zu den Nierenwarzen hinauf. Gleicher Zustand in beiden Nieren.

Das Thier wurde mir aus dem Wiener zoologischen Garten überbracht, wo es durch reichliche Fütterung so fett und unbehilflich geworden, dass es dem mörderischen Anfall einer Ratte unterlag. Thierärzte, welche ich befragte, ob sie Ähnliches an gemästeten Schweinen gesehen, verneinten es.

Die Ausfüllungsmasse der ableitenden Harnwege war Fett, und zwar dichtes, festes, in ein bindegewebiges Reticulum körnig eingelagertes Fett. Das Bindegewebe ging von der Schleimhaut aus, welche keinen Epithelialüberzug mehr besass. Die Bindegewebsbündel wucherten in solcher Menge von ihr empor, dass, nach Entfernung des Fettes durch Schaben, die ganze Schleimhautfläche filzig und langzottig erschien. Die Bälkchen des Filzes vernetzten sich zu einem schwammigen Pfropfen, welcher das ganze Lumen des Canals verstopfte, und in seinen engen Maschen das körnige Fett eingeschlossen hielt.

Professor Wedl, der den Fall untersuchte, glaubte eine submucöse Fettwucherung annehmen zu sollen, welche die Schleimhaut entweder stellenweise durchbrochen, oder gegen die Axe des Canals gedrängt, und durch Druck allmählig zum Schwinden gebracht hatte. Das Vorhandensein der unversehrten Schleimhaut (jedoch ohne Epithel), unter dem Fett, spricht ganz entschieden für eine Fettwucherung auf der Schleimhaut, wie sie bisher weder von mir, noch von Anderen gesehen wurde, und der Neuheit des Falles wegen, hier erwähnt zu werden verdiente.

Beide Nieren waren übrigens ganz gesund, keine Spur von Harnstauung irgendwo zu sehen. Wie kam nun der Harn, trotz dieses Hindernisses in die Blase? Der Bindegewebs-Faserfilz, welcher das Nierenbecken und den Harnleiter ausfüllte, musste porös sein, und ein Durchsickern des Harnes durch seine, wenn auch von Fett eingenommenen Maschen gestatten. Anderes lässt sich nicht denken. Und dass es wirklich so ist, bewies der Versuch. Es wurde in den offenen Theil des Harnleiters das zugespitzte Ende einer 8 Zoll langen Glasröhre eingebunden, im Nierenbecken eine kleine Stichwunde gemacht, und die Glasröhre mit dem Harnleiter und der Niere vertical aufgehängt. Die Glasröhre wurde mit Wasser gefüllt, und dieses sickerte in kleinsten Tröpfchen und äusserst langsam aus der Stichwunde des Beckens aus, so wie denn auch umgekehrt der Harn, durch die poröse Ausfüllungsmasse des Beckens und des Harnleiters, in die Blase hindurchsickerte.

---

[1]) Linkes Nierenbecken von *Sus scrofa domestica*, Tab. I, Fig. 11.

Die Harnleiter von *Hyrax abessinicus* und *syriacus* treten nicht an den Blasengrund, sondern senken sich in den Blasenscheitel ein, — der einzige Fall dieser Art in der Thierwelt. Um die Spannung der Harnleiter während der Contraction der Blase zu vermeiden, bilden beide, dicht am Nierenbecken, eine nachgiebige Spirale.

VIII. Solidungula.

Es stehen mir von dieser Ordnung, Güsse der Harnleiter und der Nierenbecken vom Pferd und Zebra zu Gebot. Sie sind höchst merkwürdig und wahrhaft einzig in ihrer Art.

Der fast klein-fingerdicke Ureter geht an einer injicirten Pferdeniere, durch schnelle trichterförmige Erweiterung, in ein verhältnissmässig kleines Nierenbecken über. An zwei Corrosionen von Pferdenieren ist an der Grenze zwischen Ureter und Nierenbecken, eine kreisförmige Strictur zu sehen[1]). Das an diese Strictur unmittelbar anstossende, bulbusartig erweiterte Ende des Ureter, führt eine grosse Menge kleiner Schleimhautfältchen mit verschiedener Richtung. Wo das bulböse Ende des Ureter in das cylindrische Stück dieses Canals übergeht, nehmen die Schleimhaut-Fältchen eine longitudinale Richtung an. Beim Zebra sehe ich an der Übergangsstelle eine sehr schöne spirale Drehung.

Das Nierenbecken des Pferdes zeigt nur etwas mehr als den dreifachen Durchmesser des Ureter, vor seiner Einmündung in das Becken. Der Guss dieses Beckens bietet eine vielfach ein- und ausgebuchtete Oberfläche dar, getriebener Arbeit ähnlich. Die Ausbuchtungen sind am Gusse longitudinale Wülste, die Einbuchtungen ebenso viele zwischenliegende Furchen, beide mässig geschlängelt. Sie nehmen keine Harncanälchen auf. Diese münden vielmehr auf zweierlei Weise in das Becken ein. Eine Gruppe von Harncanälchen, welche der mittleren Zone des Nierenkörpers angehören, öffnet sich auf einem flachen und länglichen Hügel, welcher die äussere Wand des Beckens inne hat. Die vor und hinter dieser mittleren Zone liegende Nierenmasse, schickt ihre Harnkanälchen zu zwei langen, röhrenförmig ausgezogenen Hörnern des kleinen Hauptbeckens, welche sich in schwach bogenförmiger Krümmung, in das vordere und hintere Nierenende hinein erstrecken. Ich bezeichne desshalb das Becken der *Solidungula* als *Pelvis bicornis*. Am corrodirten Guss des Pferdebeckens haben diese Hörner eine Länge von 2 und $2^1/_2$ Zoll, und die Dicke eines Schreibfederkiels an ihrer Basis, verjüngen sich gegen ihr Ende hin konisch, und nehmen an ihrer ganzen Oberfläche Tausende und Tausende von dichotomisch verzweigten Bellini'schen Röhren auf, die sich mit der grössten Leichtigkeit von den Hörnern aus füllen, da ihre Einmündungen als Löcher (ohne Warzen) in der Wand der Hörner erscheinen.

Die Hörner sind von ihren zugehörigen Harnröhrchen so allseitig umgeben, dass sie von ihnen ganz und gar maskirt werden. Man sieht sie desshalb nur an solchen Präparaten, an welchen die Injectionsmasse nur in sie, nicht aber auch in die Harncanälchen eindrang.

An Corrosionen vollständiger Injectionen sehen die Hörner, mit der Unzahl ihrer Büschel geradeliniger und vielfach gabelig getheilter Harncanälchen, wie Reiherbüsche aus. Die Ansicht der auf Tab. II. Fig 3. gegebenen Abbildung eines Präparates der Pferdeniere, rechtfertigt diesen Vergleich.

Was an der corrodirten Niere eines Zebra gesehen wird, weicht von dieser Beschreibung nur in unbedeutenden Nebendingen ab. Die Grundform des Beckens ist jene des *Pelvis bicornis*.

IX. Bisulca.

Auch bei den Wiederkäuern tritt das Nierenbecken in zweifacher Form auf: als ramifizirter Ureter, und als wahres Becken, mit blattförmigen Ausstülpungen.

Nicht als ausnahmslose Regel kann es gelten, dass ein verzweigter Ureter (ohne Becken) jenen Gattungen zukommt, welche gelappte Nieren besitzen, während das Becken mit blattförmigen Ausstülpungen, ein Attribut glatter, nicht gelappter Nieren bildet.

---

[1]) Tab. II, Fig. 3, lit. a.

A. Ramifizirter Harnleiter.

Als Muster eines baumförmig verzweigten Harnleiters ohne Becken, mag die Niere des Rindes dienen.

Der mächtige Ureter von *Bos Taurus* erleidet, beim Eintritt in den an der ventralen Nierenfläche gelegenen Hilus, eine seichte circuläre Striktur. Jenseits derselben theilt er sich in einen vorderen längeren und hinteren kürzeren Ast, von welchen der letztere alsbald wieder in zwei Zweige zerfällt. Diese drei primitiven Spaltungszweige des Ureter, theilen sich nun wieder mehrfach in zwei oder drei Zweige, von denen einige (mit schwachen Durchmessern) sich nicht mehr durch Theilung vermehren, andere aber, von bedeutender Dicke, neuerdings in zwei oder drei Äste zerfallen, so dass im Ganzen fünf und zwanzig jüngste Zweige des Ureter gezählt werden. Diese Zahl scheint jedoch nicht constant zu sein. An einer Kalbsniere finde ich nur 23 [1]).

Der dünnste Zweig des Ureter einer vollgewachsenen Rindsniere, hat nur $^5/_4$ Lin. Durchmesser, — die dicksten Zweige über 3 Linien. Die Art, wie sich diese terminalen Zweige mit den Nierenwarzen verbinden, ist sehr eigenthümlich. Der corrodirte Guss des Ureter lehrt Folgendes. Auf jedem Endast des Ureter sitzt ein Trichter, oder eine dicke und plumpe Scheibe auf, welche in einer centralen oder excentrischen, tiefen oder seichten Grube, die entsprechend gestaltete Nierenwarze aufnimmt. Die Trichter sind an ihrer eingenapften Basis immer kleiner als die Scheiben, deren einzelne es selbst ausnahmsweise bis auf 1 Zoll Durchmesser bringen. Ich habe nur einen einzigen Fall von solcher Grösse der Endscheibe vor Augen [2]). Die Umrandung der Grube zur Aufnahme der Nierenwarze, ist an den meisten Scheiben und Trichtern dick, gewulstet, und breiter als die kleine Grube selbst. Dieser Rand der Grube entspricht begreiflicher Weise einem Hohlraum, welcher zwischen der Nierenwarze, und der Wand des sie aufnehmenden Ureterzweiges vorhanden sein musste. Sein Umfang und seine Tiefe bedingt die Grösse und Dicke der Scheibe am corrodirten Präparate. Ich will diesen Raum *Fornix* nennen, weil auch der zwischen *Pars vaginalis uteri* und Scheidenwand befindliche Raum, einen gleichen Namen führt

Der Guss eines *Fornix* zeigt sich meistens sehr unregelmässig gerandet, eckig verzogen, mit aus- und einspringenden kleineren Buchten besetzt, wie gekerbt. Die Nierenwarze ragt central oder excentrisch in ihn hinein, und ist nicht an ihrer ganzen Oberfläche, sondern nur auf ihrem höchsten Punkte mit Öffnungen von Harncanälchen übersäet, in welche die Corrosionsmasse nur dann auf kurze Strecken einzudringen pflegt, wenn die siebförmig durchlöcherte Stelle auf der Höhe der Warze, selbst zu einer kleinen Mulde eingesunken erscheint. Trägt der Endast des Ureter zwei trichterförmige Näpfe oder Scheiben, so sind diese entweder von einander getrennt, und dieses ist immer der Fall, wenn die Papillargruben der Trichter nach derselben Richtung gekehrt sind [3]), oder die Gruben sind von einander abgewendet, in welchem Falle die Mantelflächen der Trichter mit einander verschmelzen [4]).

Es ist wahrlich überflüssig, die verschiedenen Formen der Endtrichter und Endscheiben mit ihrer napfförmigen Einbuchtung durchzugehen, und ich erwähne nur, dass unter ihnen einige von so unregelmässiger Gestalt vorkommen, dass ihr Guss als ein massiger, mehrkantiger Brocken erscheint, dessen Gestalt keinen Vergleich mit einem bekannten Ding zulässt. Der an solchen Klumpen immer vorhandene Eindruck der Papille, und die oft zierlichen Kerbungen an den stumpfen Kanten des Klumpens, leisten Gewähr, dass man nicht ein Extravasat vor sich hat.

Der Raumersparniss wegen wurde nicht das Präparat einer Rindsniere, sondern das kleinere einer Kalbsniere auf Tab. II, Fig. 4 abgebildet.

Das vom Rind Gesagte gilt auch vom Zebu und vom Bison. Beide haben an den Endästen ihrer injicirten und corrodirten Harnleiter, sehr grosse Trichter, oder breite Endscheiben aufsitzen, deren volle *Fornices* die

---

[1]) Abgebildet auf Tab. II, Fig. 4.

[2]) Er ist auf Tab. III, Fig. 11, abgebildet.

[3]) Tab. III, Fig. 12.

[4]) Tab. II, Fig. 4, lit. a.

seltsamsten und verzerrtesten Gestalten zeigen. Der Zebu besitzt deren 29, der Bison 23. Mehrere an der verhältnissmässig kleinen Zebuniere vorkommende Endscheiben, übertreffen jene des Rindes an Grösse. Harnleiterenden mit Doppelscheiben, welche sich ihre convexen Flächen zukehren, kommen bei beiden Thieren vor.

Wenn die in den Commentariis Acad. Petrop. Tom. X. pag. 345, enthaltene Angabe richtig ist, besitzt auch das Kameel einen baumförmig ramificirten Harnleiter[1]).

Die Abbildung des Ureter einer rechten Antilopenniere *(Antilope pigmaea)*, zeigt an den Enden der Ramification des Harnleiters, rundliche, glatte oder eingekerbte Beeren (18 an der linken, 14 an der rechten Niere), mit Grübchen, oder longitudinalen, einfachen oder buchtigen Furchen, zur Aufnahme gleichgestalteter einfacher, oder durch Verschmelzung kleinerer Papillen entstandener Nierenwarzen[2]).

Eine zweite Antilope *(Antilope Euchore)* besitzt keinen baumförmig verzweigten Ureter, sondern ein wahres, grosses Nierenbecken mit blattförmigen Ausstülpungen[3]).

Ebenso, wie bei *A. Euchore*, ist es bei *Cervus Capreolus*, dessen gelappte Niere einen verästelten Ureter hätte erwarten lassen. Es lässt sich also aus der Form der Oberfläche der Niere, kein Schluss auf das Vorhandensein einer der beiden Beckenformen ziehen.

B. Wahres Nierenbecken, mit blattartigen Ausstülpungen.

Die glatten Nieren der Gattungen *Ovis, Capra, Llama* und *Camelopardalis*, sowie mehrerer Species der Gattungen *Cervus* und *Antilope*, zeigen die Entwicklung der blattförmigen Ausstülpungen am Becken in einem solchen Grade, und mit solcher Regelmässigkeit und Zierlichkeit, dass sie als Muster dieser Form des Nierenbeckens dienen können, und als solche nur von den, bei einigen Raubthieren vorkommenden blätterreichen Beckenformen übertroffen werden. Die zugänglichste von allen — die Schafniere — mag als Beispiel dienen.

Der verhältnissmässig enge Ureter von *Ovis aries*, senkt sich tief in den *Sinus renis* ein, bevor er sich zum Nierenbecken erweitert. Dieses ist sehr geräumig, wie die Niere längsoval, und besitzt an der dem äusseren Nierenrande zugekehrten Fläche, einen longitudinalen, dicken, und glatten Wulst, welcher an seiner abgerundeten furchenlosen Oberfläche, die zahllosen Mündungen jener Harncanälchen zeigt, welche von der, dem äusseren Nierenrande entsprechenden Zone der Medullarsubstanz herkommen. Von der dicken Basis dieses Wulstes treten Nebenwülste ab, welche sich an der dorsalen und ventralen Wand des *Sinus renis* in transversaler Richtung hinziehen, und bis in die Gegend des *Hilus* reichen. Auf ihnen münden die Harncanälchen des dorsalen und ventralen Antheiles der Marksubstanz aus.

Die Zahl dieser Nebenwülste des Hauptwulstes beträgt 12. Sie sind nicht alle an Grösse gleich. Zwei grössere Wülste (welche, wegen ihrer Richtung gegen den *Hilus* hin, convergent stehen müssen), lassen gerne zwischen sich einen dreieckigen Winkel übrig, in welchen sich ein kleinerer Wulst hineinzwängt. Von diesen kleineren Wülsten zähle ich nur drei, — zwei an der dorsalen, einen an der ventralen Fläche des Nierenbeckens. Der dorsale und ventrale Stand der Wülste bedingt es, dass ihre freie abgerundete Fläche, gegen den medialen Längenwulst gerichtet ist, ja diesen selbst an der unaufgeschnittenen, d. h. nicht in zwei Hälften auseinander geschlagenen Niere berührt.

In die Furchen zwischen den Wülsten drängen sich die blattartigen Verlängerungen des Nierenbeckenraumes hinein, und erscheinen am corrodirten Gusse, als bogenförmig gekrümmte Blätter, welche die Nebenwülste in ihrer ganzen Länge umgreifen, natürlich mit Ausnahme der Abgangstelle der Nebenwülste, von dem Hauptwulst. Die Gestalt des Nierenbeckens, mit seinen blattartigen Ausstülpungen, kann am besten mit einer niederen, ovalen, mit Guirlanden bekränzten Vase verglichen werden[4]).

---

[1]) Haller (Elementa physiol. Tom. VII, p. 256, Nota l**, führt *viginti ureteris ramos, in unam pelvim coeuntes* an.

[2]) Tab. III, Fig. 6. So viel ich mich erinnere, war diese Niere gelappt.

[3]) Tab. III, Fig. 5. Die Niere dieses Thieres zeigt keine gelappte Oberfläche.

[4]) Fig. 1, 2, und 5, auf Tab. III.

Die Schenkel je zweier solcher nachbarlicher, bogenförmig geschwungener Blätter, kommen einander fast bis zur Berührung nahe zu stehen, wodurch eine Furche zwischen ihnen gebildet werden muss, in welcher die primären Zweige des *Ramus dorsalis* und *ventralis* der Nierenarterie und der Nierenvene aufgenommen werden. Wo sich zwischen zwei grössern Nebenwülsten ein kleinerer hineingedrängt hat, wird die Trennungsfurche zwischen den ersteren, sich im Verlauf gabelförmig in zwei kleinere Furchen theilen müssen.

Über diesen Furchen kommt es, zwischen den wellenförmig gekräuselten freien Rändern der Blätter, stellenweise zur wirklichen Berührung, so dass die Furchen zu Canälen werden, in welchen die erwähnten Blutgefässe völlig versteckt liegen[1]). Selbst wo die Furchen, durch Connivenz ihrer gekerbten Ränder, sich nicht zu Canälen schliessen, sind die offenen Spalten des betreffenden Canals doch zu eng, um die in der Furche liegenden Gefässe (eine Arterie und eine Vene) herausnehmen zu lassen. Die Spaltöffnungen dieser Canäle dienen den zahlreichen Zweigen der eingeschlossenen Blutgefässe, welche mit der Rindensubstanz zu verkehren haben, zum Ein- und Austritt. Fig. 2. auf Tab. III. zeigt die bogenförmig geschwungenen Blätter als zierliche Guirlanden, deren je eines, einen oblongen Hohlraum als Abdruck der oblongen Papille, umsäumt.

Bei *Capra hircus* ist das Nierenbecken noch grösser als beim Schafe, — der die Nierenpapillen repräsentirende Hauptwulst, mit seinen dorsalen und ventralen Nebenwülsten, aber etwas kleiner, wodurch die blattförmigen Ausstülpungen des Beckens zwischen den Nebenwülsten an Dicke gewinnen müssen. Kleinere Nebenwülste, keilförmig zwischen die grösseren eingeschoben, fehlen. Die Zahl sämmtlicher blattförmiger Ausstülpungen beträgt 10.

Bei *Antilope Euchore*, wo sich 10 grosse blattförmige Ausstülpungen des Nierenbeckens und drei kleinere vorfinden, ereignet es sich, dass bei zwei derselben, der auf- und absteigende Schenkel eines bogenförmigen Blattes, an ihrem oberen Ende einander bis zur Verschmelzung nahe kommen, somit der von diesen Schenkeln umsäumte oblonge Warzenwulst, von dem medianen Hauptwulst ganz abgeschnitten wird, und eine wahre, ringsum an der Basis freie Nierenwarze zu Stande kommt, die von der zugehörigen blattförmigen Ausstülpung nicht mehr bloss bogenförmig, sondern kreisförmig umgeben wird, also zu dieser in derselben Beziehung steht, wie eine menschliche *Papilla renalis* zu ihrem Kelch[2]).

Bei den glatten Nieren von *Llama Vicunna* werden die blattartigen Ausstülpungen des Nierenbeckens, wenn auch nicht alle, doch die auf dem hinteren Ende und an der ventralen Wand des Beckens aufsitzenden, zusehends stärker und plumper, als bei den vorhergehenden Gattungen. Ihre Arcaden verlängern sich auch an der ventralen Fläche des Nierenbeckens weiter gegen den Hilus herab, als die dorsalen, welche um ein Drittel kürzer sind[3]).

Die von den Arcaden umgürteten Buchten, in welchen die Nebenwülste des longitudinalen Papillarwulstes aufgenommen werden, sind an den meisten mit kleinen Nebenbuchten versehen, zur Umfriedung kleiner rundlicher Höckerchen an den Nebenwülsten. Die Furchen zwischen den Schenkeln zweier benachbarten Arcaden, sind sehr tief und schmal, und mehrere von ihnen (besonders jene am hinteren Ende des Beckens) gänzlich zu einem Canal zugewölbt. Die Commissur zwischen den zusammenschliessenden Rändern der Furche, sieht, der zackigen oder gekerbten Beschaffenheit dieser Ränder wegen, wie eine hin- und hergeschlängelte Sutur aus, in welcher kleine Löcherchen klaffen, als Durchgangspforten für die Rindenzweige der in der Furche geborgenen Blutgefässe Die Zahl der blattförmigen Ausstülpungen beträgt 10. Die am hinteren Beckenrande vorkommende, ist die grösste von allen.

Von *Camelopardalis Giraffa* besitze ich nur die Nieren eines neugebornen, kurz nach der Geburt gestorbenen Thieres, aus der Schönbrunner Menagerie. Beide waren vom äusseren gegen den inneren Rand so tief eingeschnitten, dass das Nierenbecken in zwei Hälften getrennt erscheint. Die Injection war desshalb nicht

---

[1]) Tab. III, Fig. 1.

[2]) Abgebildet auf Tab. III, Fig. 5, wo am linken Ende des Beckens, ein fast kreisförmig in sich selbst zurücklaufendes Blatt dieser Art auffällt.

[3]) Tab. III, Fig. 4.

möglich. Die Ansicht der Durchschnittsflächen jedoch lehrt, dass es sich um ein Becken mit sehr zahlreichen blattförmigen Ausstülpungen handelt. Dieses konnte schon aus der Beschaffenheit der Oberfläche der Niere erwartet werden, welche weder gelappt noch gefurcht erscheint. Die Zahl der Blätter beträgt 20; für die dorsale und ventrale Fläche der Niere je 10, von ungleicher Grösse. Ein longitudinaler, schmaler, und, wie es scheint, scharfkantiger Haupt-Papillarwulst, ragt tief in das Lumen des Beckens hinein, und sendet von seinen beiden Flächen zusammen zwanzig Nebenwülste aus, welche durch tiefe Kerben an ihren Basen, ein gelapptes Ansehen erhalten. Die Nebenwülste und deren Lappen sind in die Buchten der tiefen blattförmigen Ausstülpungen des Beckenraumes eingepflanzt, und werden von ihnen so umschlossen, wie es überhaupt zwischen Nierenwarzen und Nierenkelchen zu geschehen pflegt.

Von den Cervinen liefert *Cervus capreolus* das einzige, mir bekannte Beispiel einer gelappten Niere, ohne ramifizirten Harnleiter. Der Guss, welchen ich vor mir habe, zeigt ein sehr kleines, im Ganzen trichterförmiges Becken, mit nur drei Eindrücken von ebensovielen Nierenwarzen an seiner Basis. Die Warzen mussten aber untereinander zu einer dreilappigen verschmolzen gewesen sein, da die von ihnen herrührenden Eindrücke an der äusseren Wand des Nierenbeckens, unter einander so confluiren, dass nur zwei schwache Leistchen am Gusse, die Stellen andeuten, wo die dreilappige Warze an ihrer Oberfläche durch seichte Furchen in drei kleinere Warzenhöcker abgetheilt war. Dass übrigens die gelappte Beschaffenheit der Niere nicht nothwendig mit der Gegenwart eines verzweigten Ureter coincidirt, beweist die Menschenniere, welche, sie mag einem Embryo angehören und gelappt sein, oder, wie es bei Erwachsenen in der Regel der Fall ist, glatte Oberfläche besitzen, niemals einen verästelten Harnleiter zeigt.

Bei *Cervus barberinus*[1]) zeigt der Ureter die enorme Stärke eines cylindrischen Rohres von 6 Lin. Durchmesser. Am Hilus verengt er sich plötzlich auf $1^1/_2$ Lin. Weite, um gleich darauf zu einem oblongen Becken sich zu erweitern, dessen Guss durch einen anderthalb Zoll langen Haupt-Papillarwulst tief und breit eingefurcht wird, und 11 dünne, am Rande gekräuselte, an Grösse und Krümmung sehr verschiedene Blätter aussendet, zur Umsäumung ebenso unregelmässig geformter Nebenwülste des Haupt-Papillarwulstes. Die Gefässfurchen zwischen den Blättern tief, weit, und nirgends zu Canälen zugewölbt.

Ebenso verhält sich die Niere von *Cervus pseudoaxis*, dessen Harnleiter jedoch in seiner ganzen Länge nur $1^1/_3$ Lin. Durchmesser besitzt, mit geringer Verengerung am Hilus.

X. Einfluss der Gestalt des Beckens glatter Nieren auf die natürliche Theilbarkeit derselben.

Ich habe auf den sonderbaren Ausdruck: natürliche Theilbarkeit der Niere, schon an einem anderen Orte hingedeutet[2]). Ich verstehe damit die Eigenschaft der Niere, wenn sie injicirt und corrodirt wurde, in zwei Schalen auseinander gelegt werden zu können, deren eine nur von dem dorsalen, deren zweite nur von dem ventralen primären Theilungszweig der Nierenarterie versorgt wird. Man braucht eine corrodirte Niere nur auf die flache Hand zu legen, und sie so viel zu erwärmen, als nöthig ist, um durch eine zwischen die beiden primären Äste der Nierenarterie geschlossen eingeführte Pinzette, die man federn lässt, diese Äste, sammt den an ihnen hängenden beiden Schalen von Corticalsubstanz, auseinander zu biegen, und wie ein aufgeschlagenes Buch, in Eine Ebene zu legen. Nie greifen Zweige des dorsalen Astes der Nierenarterie auf die ventrale Fläche über, und umgekehrt. Die Demarcationslinie beider Schalen ist eine sehr scharf gezogene, und nicht gezackt. Sie bildet einen förmlichen Äquator zwischen Nord und Süd der Niere.

Die beiden Schalen sind nicht gleich dick. So ist z. B. die dorsale Schale beim Menschen etwas dünner als die ventrale, während bei den meisten Säugethieren das umgekehrte Verhältniss stattfindet. Es liegt bei ihnen mehr Rindensubstanz hinter als vor dem Nierenbecken. Beim Menschen dagegen streben mehr Mal-

---

[1]) Tab. III, Fig. 3.

[2]) Hyrtl, Vergangenheit u. Gegenwart des Museums für menschl. Anat. an der Wiener Universität. Wien, 1869, p. 188. Note 1.

pighi'sche Pyramiden der ventralen convexen Nierenfläche zu, als gegen die dorsale, und zugleich plane Fläche dieses Organs, wesshalb denn auch an ersterer Fläche mehr Rindensubstanz gelagert sein muss.

Ist der Unterschied in der Dicke der beiden Schalen so beträchtlich, wie bei gewissen glatten Nieren von Nagern, Fleischfressern, und Wiederkäuern, so läuft auch die Demarcationslinie zwischen beiden, nicht genau am grössten (convexen) Nierenrande hin, sondern rückt ein klein wenig in die ventrale Fläche hinein. Der Äquator wird zum nächst grössten Parallelkreis. Es geschieht auch, und zwar besonders schön an der Menschenniere, dass am oberen Nierenrande, ventrale Arterien etwas auf die dorsale Fläche hinübergreifen, und zugleich am unteren Ende dorsale Arterien auf die ventrale Fläche umbiegen. Beides geschieht jedoch nicht weiter, als höchstens auf 3 Lin. Entfernung vom convexen Nierenrande. Die Demarcationslinie beider Schalen wird dann kein Äquator des Organes sein, sondern diesen schneiden, wie die Ekliptik, und zwar unter einem sehr spitzen Winkel.

Die Sache ist kein Curiosum, sondern lässt sich pathologisch verwerthen. Die Abbildungen von Nieren, welche in ihre dorsale und ventrale Schale auseinander gelegt wurden, mit zwischenliegenden Nierenbecken, sind auf Tab. V[1]) zu sehen.

Will man ähnliche Präparate nachmachen, so wähle man nur glatte, keine gelappten Nieren, obwohl auch bei letzteren (z. B. bei der Delphinniere) der dorsale und ventrale Verbreitungsbezirk der Nierenarterie, noch gut zu separiren geht. Aber Rind und Seehund, Bär und Fischotter, so wie das Pferd (obwohl es glatte Nieren hat) zeigen eine etwas verworrene Ramification der Schlagadern, die sich dem Gesagten nicht unbedingt fügt. Sonderbar ist es, dass beim Schwein und Pekari, die Nierenarterie nicht in einen dorsalen und ventralen Ast zerfällt, sondern in einen vorderen und hinteren, welche beide jedoch sich in einen *Ramus dorsalis* und *ventralis* spalten.

Hat eine Niere zwei *Arteriae renales*, so ist die eine immer zur dorsalen, die andere zur ventralen Schale gehörig. Dieses Doppeltsein der Nierenarterie ist meistens zufällige Anomalie. Nur bei *Cavia* kommt es constant auf beiden Seiten vor, und versorgt die vordere der beiden Nierenarterien die ventrale, die hintere die dorsale Fläche der Niere.

Um nun zur Hauptsache zu kommen, kann ich diese, mit wenig Worten abfertigen. Die zwischen den blattförmigen Ausstülpungen des Nierenbeckens der Wiederkäuer erwähnten Rinnen, enthalten die secundären Zweige des *Ramus dorsalis* und *ventralis* der Nierenarterie. Die Rinnen sind sehr tief, und durch Connivenz ihrer Ränder, in ihrer ganzen Länge oder streckenweise, zu Canälen geworden, aus denen die Blutgefässe, ohne künstliche Erweiterung der Rinnen, durch Abbiegen ihrer Ränder, nicht herausgehoben werden können. Hat man also, zugleich mit den Gefässen, auch das Nierenbecken injicirt und corrodirt, geht es mit dem Auseinanderschlagen beider Schalen nicht. Hat man aber nur die Gefässe injicirt, und das Nierenbecken nicht, lassen sich auch solche Nieren aufklappen, wie die Schalen einer Auster.

Das Angeführte gilt auch von den glatten Nieren fleischfressender Thiere, mit blätterreichen Becken.

XI. Rosores.

Bei den Nagern tritt uns das Nierenbecken in drei verschiedenen Gestalten entgegen: 1. als einfache ovale Enderweiterung des Harnleiters, ohne Kelche und Warzen, oder nur mit Andeutungen der letzteren, — 2. als wahres Becken mit blattförmigen Ausstülpungen, — und 3. als Uebergangsform beider.

1. Ovale Enderweiterung des Harnleiters.

Sie zeigt sich am einfachsten bei *Fiber zibethicus*[2]). Der für ein so kleines Thier sehr starke Harnleiter erleidet am *Hilus* eine schwache Construction, jenseits welcher er sich zu einer längsovalen, in der queren Richtung comprimirten Höhle erweitert. Der Guss dieser Höhle hat auf 6 Linien Länge, nur 2 Linien Tiefe.

---

[1]) Fig. 1 vom Menschen, — Fig. 3 vom Hasen.

[2]) Taf. III, Fig. 10. Rechtes Nierenbecken.

Der Rand des Gusses lässt Spuren muldenförmiger Einbuchtungen erkennen. Die gegen den äusseren Rand der Niere sehende Wand des Gusses, wird in ihrer vorderen Hälfte durch eine Furche vertieft, als Abdruck eines unvollkommen entwickelten longitudinalen Papillarwulstes. Der Rand des Beckens, und seine ganze äussere Fläche, dient den Harncanälchen, welche aus der, nur eine einzige Pyramide bildenden Marksubstanz hervorkommen, zur Insertion, wesshalb denn auch die Injectionsmasse leicht nach allen Richtungen in die strahlenförmig vom Becken ausgehenden *Tubuli Belliniani* übergeht.

Bei *Hystrix cristata* wird das Becken relativ kürzer, aber zugleich tiefer, und die Strictur des Harnleiters am Hilus, befällt ein 4 Linien langes Segment dieses Canals. Die zahllosen, in den Rand und in die äussere Wand des Nierenbeckens einmündenden Harncanälchen, bilden drei Gruppen: eine mittlere (kleine), eine vordere, und eine hintere[1]). Diese Gruppen sind jedoch am Längenschnitt der Niere nicht als isolirte Pyramiden der Marksubstanz mit zwischenliegender *Substantia corticalis* zu sehen; sie bilden vielmehr, wie es bei allen Nagern der Fall ist, nur eine einzige grosse Pyramide, deren abgestutzte Spitze im Nierenbecken liegt.

2. Becken mit blattartigen Ausstülpungen.

Die Gattungen *Lepus* und *Lagomys* vertreten diese Form. Ich habe über sie nichts Besonderes zu sagen, da die für das blätterreiche Nierenbecken der Wiederkäuer gegebene Beschreibung, auch für das Nierenbecken der genannten Nager gilt.

Es finden sich bei *Lepus timidus* an dem longitudinalen Warzenwulst, 9 kleinere, dorsal und ventral abgehende Nebenwülste, somit ebensoviele blattförmige Ausstülpungen am corrodirten Guss des Beckens, vier an der Dorsalfläche, drei an der Ventralfläche, je einer am vordern und hintern Ende des Beckens. Die Furchen zwischen den contiguen Blättern sind tief und schmal, nehmen Gefässe auf, und werden durch einmalige Theilung gegabelt. Die Kerben an den Rändern der Furchen sind nur angedeutet. Das Becken ist im Ganzen sehr geräumig. Der Längsschnitt der Niere zeigt nur eine dünne Schichte von Mark- und Rindensubstanz.

3. Uebergangsform.

Diesen Namen mag das Becken von *Erethizon dorsatum* führen, dessen fast kugelrunder, nur ein wenig von den Seiten her comprimirter Guss, an seiner äusseren Wand einen longitudinalen Warzeneindruck, und an seinem Rande sieben seichte, offenbar durch Nebenwarzen bedungene Buchten führt, zwischen welchen niedrige, kammförmige Scheidewände emporragen, als unverkennbare Spuren blattförmiger Ausstülpungen des Beckencavums[2]).

XII. Palmipeda.

Die gelappten Nieren der Robben besitzen, wie jene der Walthiere, einen vielfach verästelten Ureter, ohne Becken. Er tritt durch einen, am inneren Rande der Niere gelegenen Hilus, hinter der *Arteria* und *Vena renalis*, in den *Sinus renis* ein, erweitert sich daselbst nicht ganz um das Doppelte, und theilt sich in einen auf- und absteigenden Ast, welche keinen Winkel mit einander bilden, sondern beide in der Richtung der Längenaxe der Niere gelegen sind.

Der aufsteigende Ast ist kürzer, aber zugleich dicker als der absteigende. Beide senden unter rechten Winkeln, Zweige ab (der obere 6, der untere 5), welche in längeren Distanzen Nebenzweige treiben, und zuletzt in Endäste übergehen, von welchen die meisten zwei, mehrere aber drei, vier, selbst fünf kurzstielige Näpfchen tragen, in welche die *Papillae renales* hineinragen.

Die Zahl der Näpfchen wird hiemit eine sehr bedeutende, bis 200 und darüber, und übertrifft nothwendig die Zahl der Lappen, in welche die Oberfläche der Niere, besonders die ventrale, zerklüftet erscheint[3]).

---

[1]) Tab. III, Fig. 8.

[2]) Tab. III, Fig. 9. Linkes Becken. Vordere Ansicht.

[3]) Cuvier gibt sie auf 120—140 an. (Deutsche Übersetzung seiner Vorlesungen von F. Meckel, 4. Bd. p. 629). Owen spricht von mehr als 400.

Die Näpfchen differiren mehr an Gestalt als Grösse. Die meisten unter ihnen gleichen jenen der Delphine, als halbkugelige Schälchen. Viele haben kegelförmige Form, indem ihr Stiel sich trichterförmig in den Napf umwandelt. Andere bilden förmliche Kugeln, an welchen nur ein kleines Stigma die Einmündungsstelle der Harncanälchen anzeigt.

Die Durchmesser des kreisrunden Randes der Näpfchen betragen 1—1·6 Lin. Grössere Näpfchen werden länglich-oval. Sie sind aus der Verschmelzung zweier kleinerer entstanden. Durch Einbuchten der Ränder des Ovals, entstehen bisquitförmige und achterförmige Gestalten, welche allerdings selten vorkommen.

Die concave Fläche der an einem Endaste des Harnleiters aufsitzenden Näpfchen, steht nach verschiedenen Seiten gerichtet, so dass die betreffenden Pyramiden der Marksubstanz, eine gegen den Ureterast strahlig convergirende Richtung haben müssen, woraus es sich ergiebt, dass man an Einem Durchschnitt einer Robbenniere, die Pyramiden theils der Länge, theils der Quere nach, theils schief durchschnitten sieht.

Zahl und Gestalt der Näpfchen stimmt selbst in den beiden Nieren desselben Thieres nicht überein. So zeigt *Stemmatopus Fabricii* rechts 117, links 132 Näpfchen. Bei *Phoca vitulina*, von welchem Thiere ich 4 corrodirte Nieren besitze, zähle ich an der einen 219 [1]), an einer anderen nur 126. Während an der einen Niere die Ramification des Harnleiters die cylindrische Form beibehält, erscheint sie an einer anderen flach und comprimirt, mit dreieckigen Erweiterungen an der Abgangsstelle der Zweige. Alles dieses ist sicher unwesentlich. Beachtung verdient nur der Umstand, dass bei den Nieren der Robben (*Phoca* und *Stemmatopus*), wo das Zerfallen in den Lappen kein durchgreifendes, sondern nur ein durch oberflächliche, seichte oder tiefe Furchen, gleichsam nur begonnenes ist, dennoch ein ramificirter Ureter ohne eigentlichem Becken vorkommt. In den oberflächlichen Furchen lagern dicke Venenstämme, welche unter einander anastomosiren, und die Niere wie mit einem dickstämmigen Netz umstricken [2]).

Bei *Trichecus Rosmarus* sollen sich, nach Owen, 306—400 Lappen vorfinden [3]).

XIII. Ferae, Insectivora, und Cheiroptera.

1. Ferae.

Nur bei zwei Gattungen der Land-Raubthiere treffen wir auf Nieren, mit verästeltem Ureter. Sie sind: *Ursus* und *Lutra*.

Die Niere des Bären ist eine viellappige. Die Einschnitte zwischen den Lappen reichen bis in den *Sinus renis*. Die Lappen sind also, wie bei den Walthieren, vollkommen von einander isolirt, und besitzt jeder derselben seine eigene Rinden- und Marksubstanz. Die Zahl der Lappen beträgt bei *Ursus arctos* 30. Cuvier führt deren 45—56 an [4]). Die Lappenzahl unterliegt wahrscheinlich sehr grossen Schwankungen. In der von Ger. Blasius gegebenen Abbildung einer rechten Bärenniere, erscheinen an der ventralen Fläche allein 28 Lappen [5]).

Der Harnleiter der Bärenniere zerfällt, ohne eine beckenähnliche Erweiterung zu bilden, in einen oberen und unteren Ast. Beide lösen sich in drei Zweige auf, welche etwas grösseres Caliber zeigen, als der Ast, aus welchem sie hervortreten. Diese Zweige zerfallen nur einmal noch in 4—6 kleinere, deren Caliber aber stärker ist, als es bei den Robben und Wiederkäuern gesehen wird. Sie tragen nur einen Endnapf von rundlicher oder birnförmiger Gestalt, mit 2 Lin. Durchmesser an der dicken Basis. Am Guss der Endnäpfe, werden nur kleine Eindrücke von Nierenwarzen gesehen. Die Fornices sind also sehr weit. Die Zahl der Näpfe beträgt an einer linken Bärenniere 33 [6]). Dass diese Zahl grösser ist als jene der Lappen, erklärt sich wohl

[1]) Abbildung auf Taf. III, Fig. 7.
[2]) Beschreibung und Abbildung davon von Burow, in Müller's Archiv. 1838.
[3]) Anatomy of Vertebrates, Vol. III, p. 608.
[4]) Vorlesungen über vergl. Anat. Übersetzt von F. Meckel, 4. Thl. p. 629.
[5]) Anatome Animalium. Amstel. 1681. Tab. XXXII, Fig. II.
[6]) Tab. IV, Fig. 1.

daraus, dass die Injection und die Zählung der Lappen an zwei verschiedenen Nieren vorgenommen wurde. Übrigens ist es möglich, dass einige *Reniculi* der Bärenniere, ebenso wie jene der Robben und Delphine, Zwillingsnäpfe enthalten. Bei G. Blasius ist selbst ein solcher abgebildet[1]).

Am Endstücke des Ureter, und an der Theilungsstelle in seine beiden primären Äste, zeigt die Corrosion halbmondförmige Furchen, als Abdrücke von Klappenspuren. Auch lässt sich an diesem Endstücke des Ureter eine leise spirale Drehung nicht verkennen. Die Endnäpfe sind so gerichtet, dass zwei Drittel derselben gegen die ventrale Fläche der Niere sehen, der Rest gegen die dorsale.

Von *Lutra* besitze ich keine Corrosion des Ureter. Der Durchschnitt einer Weingeistniere von *Lutra Ariranha* zeigt ein gleiches Verhalten des Ureter, wie bei *Ursus.* Die Zahl der Lappen beträgt bei *Lutra vulgaris* nur 10, nach Cuvier[2]).

Als Repräsentanten der *Feles* mögen die Nieren des Tigers und des Löwen dienen.

Die Harnleiterinjection von *Felis Tigris* lieferte ein wahres Prachtpräparat[3]). Es handelt sich, wie bei allen übrigen Landraubthieren, um ein wahres Nierenbecken, mit enorm entwickelten blattförmigen Ausstülpungen. Ein dicker und breiter, longitudinaler Hauptwulst, nimmt die ganze äussere Wand des Nierenbeckens für sich in Anspruch, und dient, als eine oblonge, riesige Papille, den in der Richtung vom äusseren Nierenrande herankommenden Bellini'schen Röhrchen zur Einmündung. Dorsale und ventrale Nebenwülste, 10 an der Zahl, dehnen sich an den entsprechenden Wänden des *Sinus renalis* bis zum Hilus hin. Sie sind selbst wieder gelappt, so dass die blattförmigen Ausstülpungen am Gusse des Beckens, welche die Nebenwülste mit ihren zahlreichen Lappen und Läppchen umsäumen, wie die Blätter des Krauskohls *(choux frisé)* aussehen.

Die Gefässfurchen zwischen den Schenkeln je zweier Nachbarblätter sind sehr tief, aber nur an wenig Stellen zu Canälen zugewölbt. Die Blätter erstrecken sich zugleich nicht blos in der Richtung gegen den Hilus hin, sie streben auch, vielfach eingeschnitten und gezackt, dem äusseren Nierenrande zu, wo die dorsalen Blätter den ventralen bis zur Berührung nahe kommen, und mit ihnen Arcaden bilden, an deren convexen Rand sich die zwischen den Blättern befindlichen Gefässfurchen verlängern. Die Arcaden umgreifen die riesige Pyramide der Marksubstanz, und drücken ihr tiefe Furchen ein. Eine oder die andere dieser Furchen reicht selbst bis in den Haupt-Warzenwulst hinein, so dass der von ihm eingenommene Raum am Guss, durch die genannten Arcaden, wie mit ebensovielen Brücken überspannt erscheint. Ein Blick auf Tab. IV, Fig. 2 macht weiter gehende Ausführlichkeit entbehrlich.

Bei *Felis leo* (neugebornes Thier) fällt zuerst die schöne Spirale des Harnleiters am Hilus auf[4]). Sie ist stärker gewunden als jene des *Ductus cysticus.* Der longitudinale Haupt-Warzenwulst, treibt nur 9 dicke und lange Nebenwülste hervor, deren blattförmige Umsäumung, Einschnitte und Kerben von geringerer Tiefe als beim Tiger aufweist. Die arcadenförmigen Verlängerungen der Blätter gegen den äusseren Nierenrand, sind nur angedeutet; die Gefässfurchen zwischen den Schenkeln nachbarlicher Blätter sehr tief, und durch Connivenz der Ränder, ihrer ganzen Länge nach zu Canälen geschlossen, wodurch es den Anschein gewinnt, als durchbohrten die Blutgefässe das Nierenbecken.

In der Hauptsache gleich, nur in Zahl der secundären Papillarwülste, in der mehr oder minder krausen Beschaffenheit der blattförmigen Ausstülpungen des Nierenbeckens verschieden, verhalten sich die Nieren von *Felis Onca, Felis Yuaguarondi, Felis Eyra, Felis catus* und *Cynailurus guttatus*[5]).

Die übrigen Geschlechter der *Ferae (Canis, Hyaena, Mustela, Viverra, Ichneumon, Nasua, Meles, Paradoxurus* und *Midaus),* haben dieselbe blätterreiche Form des Nierenbeckens, wie die Katzen, einige derselben in sehr reich entwickeltem Maasse, wie *Hyaena crocuta* und *Canis lupus,* andere ärmer, wie *Nasua*

---

[1]) Lib. cit. Tab. XXXII, Fig. IV.

[2]) Buffon zählt 15, — Haller 10, 12 u. 15. (Elem. physiol. Tom. VII, pag. 250.)

[3]) Tab. IV, Fig. 2. Rechtes Becken.

[4]) Abgebildet auf Tab. IV, Fig. 4. Rechte Niere.

[5]) Unze und Jaguar haben 10, der Cuguar nur sieben blattförmige Ausstülpungen ihres Beckens.

socialis. und *Meles taxus.* Bei dem letztgenannten zähle ich, so wie bei *Paradoxurus Musanga*, nur 6 blattförmige Ausstülpungen, und senkt sich der longitudinale Warzenwulst nicht in die Mitte der äusseren Beckenwand ein, sondern rückt der dorsalen Fläche des Beckens näher, wodurch der vordere *Fornix* (Umschlagsstelle des Beckens zur Warze) weiter und geräumiger, der hintere schmäler und enger wird. Die blattförmigen Ausstülpungen erscheinen bei *Meles*, *Midaus*[1]), und *Nasua*[2]) kurz und wenig gebogen, was auf geringe Entwicklung der Nebenwülste schliessen lässt. Bei *Hyaena crocuta*[3]) dagegen stossen wir auf ein ebenso blätterreiches Becken, wie bei den grossen Katzen. Die Blätter besitzen dieselben aufsteigenden Verlängerungen gegen den äusseren Rand der Niere hin. Es begegnen sich jedoch nur eine dorsale und eine ventrale aufsteigende Verlängerung bis zur Berührung. Die Gefässfurchen zwischen den Blättern sind breit, seicht, mit Seitenfurchen in Verbindung, welche durch Faltung des betreffenden Seitenblattes einer Furche gegeben werden. Der Ureter der Hyäne, ist unter allen Raubthieren von gleicher Grösse, der engste. Er zeigt in seinem zolllangen Endstücke vor dem *Pelvis*, nicht eine ganze Linie Querdurchmesser.

Die Nieren der katzenartigen Raubthiere sind allesammt noch dadurch ausgezeichnet, dass sie ein doppeltes Venensystem besitzen, ein hochliegendes und tiefes. Das tiefe verhält sich wie jenes aller übrigen Säugethiernieren. Das hochliegende umgreift mit 4—5 verästelten Hauptstämmen, die dorsale und ventrale Fläche der Niere. Am convexen Rande der Niere stehen die oberflächlichen Venen beider Flächen in gegenseitiger Verbindung. Die oberflächlichen Venen sind jedoch keine wahren Venen, mit kreisrunden Querschnitt. Sie sind dreieckige, sehr comprimirte Sinus in der *Capsula fibrosa renis.* Der scharfe Rand ihres dreieckigen Querschnittes dringt in die Corticalsubstanz, bei den grössten Gattungen, selbst bis zu 2 Lin. Tiefe ein, während die Basis des Durchschnittes an der Oberfläche sichtbar bleibt, und eine Breite zeigt, die sich zur Höhe des Dreiecks wie 1 : 2 oder 3 verhält. In den eingesenkten scharfen Rand dieser dreieckigen Sinuse münden, in linearer Reihenfolge, wie die Zähne eines Kammes, aus der Corticalsubstanz aufsteigende, zahlreiche, dicht an einander stehende kleine Venenzweigchen ein, welche mit den Zweigen der tiefen Nierenvenen nicht in weiter, sondern nur durch Capillarien vermittelter Verbindung stehen. Gröbere Injectionen, welche das Capillargefässgebiet ungefüllt lassen, gehen deshalb nie von den isolirt injicirten oberflächlichen Venen in die tiefen über, und umgekehrt.

Diese oberflächlichen Nierenvenen sind übrigens kein ausschliessliches Eigenthum der Felinen. Sie finden sich ebenso bei *Viverra* und *Ichneumon*, und, obwohl an Zahl reducirt, auch bei *Hyaena*, *Proteles*, *Ryzaena*, und *Crossarchus.* Auch bei einigen Gattungen carnivorer Marsupialien kommen sie vor, z. B. *Dasyurus.*

2. Insectivora.

Von den Insektenfressern besitze ich nur die Corrosionen der Nieren von *Erinaceus* und *Myogale.* Die Güsse ihrer Becken sind weite und kurze Trichter, mit ovalem Querschnitt. Die Basis der Trichter zeigt einen sehr tiefen conischen Eindruck, mit welchem mehrere kleinere, dem Rande des Trichters angehörende zusammenfliessen. Dass sie Abdrücke einer kegelförmigen Hauptpapille und mehrerer Nebenpapillen sind, versteht sich von selbst. Niedrige, blattähnlich aufgeworfene Säume, mit gekräuselten Rändern, umgeben in Bogenlinien den nicht mit der Hauptpapille confluirenden Rand der Nebenpapillen. Sie sind sehr zierlich in Fältchen gelegt, mit alternirenden Buchten. Die Zahl derselben beträgt bei *Erinaceus europaeus* 7, bei *Myogale moschata* 9.

3. Chiroptera.

Ebenso präsentiren sich die Güsse der Becken der Chiropteren.

Die einfache conische Hauptwarze ist sehr lang, ragt tief, bis zum Ureteranfang, in das Becken hinein. Die Nebenwarzen sind klein, und der Rand des trichterförmigen Beckens deshalb nur flach ausgebuchtet.

---

[1]) Tab. IV, Fig. 5. Rechtes Becken.
[2]) Tab. IV, Fig. 6. Linkes Becken.
[3]) Tab. IV, Fig. 3. Linkes Becken. Hintere Ansicht.

Durchschnitte nicht injicirter Nieren, belehren hinlänglich über Länge und Gestalt der Hauptwarze. Corrosionen zeigen die Buchten für die Aufnahme der accessorischen Papillen nur wenig entwickelt, ja selbst nur angedeutet, wie an der corrodirten Niere von *Pteropus Keraudenii*, welche auf Tab. IV, Fig. 7. abgebildet ist. Es wäre möglich, dass das Präparat nicht zu den vollständig gelungenen gehört, denn der Guss des Ureter von *Pteropus Edwardsii*, zeigt 8 dünne aber breite, und schön gekräuselte Blätter.

XIV. Quadrumana.

Ich habe nur über wenig Nierenpräparate aus dieser Ordnung zu verfügen. Doch bringen sie den Übergang vom Einfachen zum Zusammengesetzten gut vor Augen.

Allen Vierhändern kommt eine trichterförmige Pelvis zu. Der Guss des Beckens zeigt an seiner Aussenwand einen tiefen oder seichten longitudinalen Eindruck, von einer längsovalen Hauptpupille herrührend. Fünf oder sechs seitliche Höcker (Nebenpapillen) an dieser grossen Papille, lassen am Gusse entsprechende Eindrücke zurück. Blattartige Verlängerungen des Gusses umsäumen diese Eindrücke. Sie zeigen sich entweder als sehr dünne und feine Lamellen, oder als Wülste; entsprechen also schmalen oder geräumigeren Interstitien zwischen Warze und Beckenwand *(Fornices)*.

Lang und dünn sehe ich die Lamellen bei *Lemur rufus, Lemur albifrons*[1]) und *Stenops gracilis*; dick und kurz bei *Cynocephalus Anubis*[2]) und *Hamadryas*. Nur angedeutet zeigt sie *Macacus cynomolgus* und *Innus nemestrinus*[3]), von welchen der erstere ein langes und schmales, der zweite ein kurzes und an der Basis breites Becken besitzt. Da die Nebenpapillen einander nicht an Grösse gleichen, die eine oder die andere überdiess selbst wieder eine gelappte Form besitzt, werden durch die von ihnen hinterlassenen Eindrücke, und die zwischen diesen sitzenden zackigen Verlängerungen am Gusse, sehr unregelmässige Gestalten vorkommen, wie sie auf Tab. IV, Fig. 12. dargestellt sind. Eigentliche Calices kommen bei keiner der genannten Gattungen vor.

Von den Nieren der *Simiae anthropomorphae* besitze ich leider kein Exemplar. Der Übergang zur menschenähnlichen Form ihres Nierenbeckens lässt sich indess vermuthen. Den ersten Anfang dazu zeigt mir die Niere des Coaita [4]). Der Ureter bildet nur eine sehr unbedeutende Enderweiterung im Hilus, welche sich in einen vorderen kleineren, und in einen hinteren grösseren Ast theilt. Diese Äste sind doch gewiss wahre Calices. Sie erweitern sich an ihren Enden; der vordere weniger, der hintere mehr. In diese Erweiterungen *(Fornices calicum)* ragen flache, unregelmässig gestaltete Warzen hinein, von welchen die im hinteren Calyx enthaltene, länglich-oval erscheint, mit Furchen an der Oberfläche, der Ausdruck confluirender kleiner Papillen. Die Güsse des rechten und linken Nierenbeckens von *Ateles Paniscus* sind einander nur ähnlich, nicht gleich, welche Incongruenz in den Menschennieren in so auffälliger Weise wiederkehrt.

XV. Mensch.

Es liegen 64 Güsse menschlicher Nierenbecken vor mir, aus allen Altersstufen. Keiner gleicht dem anderen. Selbst die Güsse rechter und linker Becken desselben Individuums, sind verschieden. Sie lassen sich aber, trotz ihrer Verschiedenheit, in drei Gruppen ordnen. Um diese zu charakterisiren, soll an den Güssen 1. ein eigentliches Becken, 2. *Calices majores* und *minores*, und 3. die erweiterte Umschlagsstelle der *Calices* auf den Rand der Papillen, als *Fornix calicis* unterschieden werden. Die Gruppen sind:

---

[1]) Tab. IV, Fig. 11.
[2]) Tab. IV, Fig. 10.
[3]) Tab. IV, Fig. 9.
[4]) Tab. IV, Fig. 8.

1. Dichotomisch getheilter Ureter ohne Becken.

Der Harnleiter zerfällt schon ausserhalb des *Hilus* in einen vorderen und hinteren Ast[1]). Die Theilungsstelle ist nicht erweitert, also kein Becken vorhanden. Die beiden Äste sind stärker im Caliber als der ungetheilte Stamm des Harnleiters. Beide sind, der schon ausserhalb der Niere stattfindenden Spaltung des Ureter wegen, auffallend lang, — der vordere länger als der hintere ($1^7/_8 : 1^1/_4$ Zoll). Die Niere, welcher dieses Präparat entstammt, hatte an ihrem äusseren Rand und an ihrer ventralen Fläche, eine ziemlich tiefe Furche, als erste Andeutung einer Abschnürung in zwei kleinere Nieren, welche ich nur einmal in meinem Leben gesehen[2]).

Die beiden Äste eines dichotomisch getheilten Harnleiters sind an Caliber einander gleich oder ungleich. Unter vier Präparaten sind an zweien die beiden Äste gleich stark, an zweien der hintere stärker als der vordere. Zahl und Form der auf den beiden Ästen aufsitzenden Kelche *(Calices s. Infundibula Halleri)* variirt sehr bedeutend.

Die Spaltung des Ureter in zwei Zweige, kann noch weiter von der Niere wegrücken, ja der Blase näher stehen als der Niere, selbst in die Wand der Blase zu liegen kommen, wodurch der doppelte Ureter gegeben wird. Findet aber die Spaltung im Hilus oder am Hilus statt, so sind die beiden Äste als *Calices majores* anzusehen. Sie nehmen *Calices minores* auf, von welchen wieder zwei Unterarten zu unterscheiden sind, nämlich *Calices minores primi et secundi ordinis. Calices minores tertii ordinis* gibt es in der Rege nur sehr selten.

Einige *Calices minores primi ordinis* sind enger als die *Calices secundi ordinis*, welche es bis auf den doppelten Durchmesser der ersten Ordnung bringen können. Der vordere Ast des Ureter *(Calyx major anterior)* trägt an einem Präparate nur zwei *Calices minores*, beide sehr kurz. Der hintere Ast nimmt drei kleinere Kelche auf. Diese fünf *Calices minores* erweitern sich, bevor sie sich an die Nierenwarzen anschliessen, zu geräumigen *Fornices*, welche, da die betreffenden *Papillae* zwei- oder dreilappig sind (indem sie Zwillings- oder Drillingspyramiden angehören), keinen kreisrunden, sondern einen unregelmässig ausgebuchteten Contour besitzen. Schon Haller kannte diese zusammengesetzten Papillen, und nannte sie *Papillae conjungatae*[3]).

An einem zweiten Präparate zerfällt der vordere Ast des Ureter *(Calyx major)* in zwei *Calices minores primi ordinis*, jeder derselben in zwei *Calices secundi ordinis*, von welchen einer in zwei ziemlich lange *Calices tertii ordinis* divergirt. Der hintere Ureterast nimmt drei *Calices minores primi ordinis* auf, von welchen zwei sich in doppelte *Calices secundi ordinis* spalten, einer aber ungespalten bleibt. Nebstdem sitzt an der Theilungsstelle noch ein sehr kurzer ungespaltener *Calyx minor* auf, so dass die Gesammtzahl der Endäste des Ureter 111 beträgt. Diese Form des harnabführenden Apparates der Niere, könnte somit dem baumförmig verzweigten Ureter bei gelappten Säugethiernieren verglichen werden.

Da regt sich denn auch der Gedanke, ob diese Form des verzweigten Ureter, ohne Becken, nicht den deutlich gelappten, oder wenigstens gefurchten Menschennieren zukomme, und ob nicht an Embryonen und an neugebornen Kindern, deren Nieren immer gelappt sind, der verästelte Ureter das primäre Vorkommen bilde, und dass bei dem in der Folge stattfindenden Verstreichen der Lappen, durch Volumszunahme der ersten Theilungsstelle des Ureter, auf secundäre Weise die Entstehung eines wahren Beckens veranlasst werde. Die Injection der Nieren neugeborner Kinder liefert aber keinen Beleg für diese Meinung, denn 12lappige Nieren dieses Alters, sind schon mit einem wahren Nierenbecken versehen, wie auf Tab. VI. Fig. 3. zu sehen.

2. Wahres Nierenbecken mit grossen und kleinen Kelchen.

Das wahre Nierenbecken ist leicht aus der Volumszunahme der Theilungsstelle des Ureter in einen vorderen und hinteren Ast abzuleiten. Nach dem Grade dieser Volumszunahme wird es, bis grösster Weite

[1]) Tab. VII, Fig. 2.

[2]) Die abgeschnürte hintere Hälfte lag auf der *Linea arcuata interna* des Beckens. Ich habe sie als *Ren tertius* beschrieben.

[3]) Elem. physiol. Tom. VII, p 254, §. 9.

des Nierenbeckens, verschiedene Durchgangsstufen geben, von welcher die ersten noch als Mangel eines wahren Beckens angesehen werden könnten.

Denkt man sich nun das Nierenbecken auf die angegebene Weise entstanden, so begreift es sich, warum ein solches Becken nur zwei *Calices majores* besitzt, einen vorderen und hinteren.

Der vordere *Calyx major*, welcher dem hinteren immer an Durchmesser nachsteht, nimmt in der Regel drei sehr kurze kleinere Kelche auf, mit weiten *Fornices*. Jeder kleinere Kelch gehört nur zu Einer Nierenwarze. Wenn aber diese drei Nierenwarzen zu einer einzigen, grossen und dreilappigen Warze zusammenschmelzen[1]), oder nur zwei derselben confluent werden, so müssen im ersten Falle die *Calices minores* gänzlich fehlen, im zweiten Falle auf zwei reducirt werden, was oft genug vorkommt. Der *Calyx major*, welcher eine dreilappige Warze aufnimmt, und der *Calyx minor*, welchem die dreilappige Warze angehört, zeigen immer sehr weite *Fornices*.

Der hintere *Calyx major* des wahren Nierenbeckens verhält sich, bezüglich der *Calices minores*, wie der vordere. Nur ist die Zahl der von ihm aufzunehmenden kleineren Kelche um 1—2 grösser als am vorderen *Calyx*, was mit seiner grösseren Weite zusammenhängt. Über die äusserst veränderlichen Formen der grossen und kleinen Nierenkelche belehrt ein Blick auf die sechste und siebente Tafel.

Die von den kleineren Kelchen umgebenen Papillen sind entweder halbkugelig, oder achterförmig (Zwillingswarzen für confluirende Pyramiden der Marksubstanz), oder kleeblattförmig (Drillingswarzen), mit entsprechenden Ausbuchtungen des *Fornix*. Sehr zierliche, durch kleine Schleimhautfalten von einander getrennte Buchten eines grossen und weiten *Fornix* zeigt Fig. 6, lit. a, auf Tab. VI.

Nicht immer sitzen die Papillen im Centrum des *Fornix*. Sie rücken, bei sehr weiten *Fornices*, vom Centrum gegen die Peripherie desselben, verschmelzen wohl auch mit dieser, wodurch der kreisrunde *Fornix* in einen C förmigen sich verwandelt.

3. Halbes Nierenbecken.

Es kommt vor, dass nur der hintere Ast eines dichotomisch gespaltenen Ureter sich zu einem wahren aber nicht sehr geräumigen Becken erweitert, der vordere aber es nicht über die Amplitude eines *Calyx major* bringt[2]). In diesem Falle ist das hintere Nierenende breiter und dicker als das vordere, und das Becken gehört ihm allein an. Ein solches Becken hat höchstens zwei *Calices majores*, dagegen bis 5 einwarzige und sehr kurze *Calices minores*.

Ist ein wahres Nierenbecken vorhanden, so zeigt sich die ventrale Fläche desselben immer stärker convex als die dorsale. Dieses, und die Richtung des Ureter zum Becken, geben einen sicheren Anhaltspunkt, rechte und linke Nierenbecken auf den ersten Blick zu unterscheiden.

Beide Flächen des Nierenbeckens zeigen an den Güssen flache, schief von innen und oben nach aussen und unten strebende Furchen, als Abdrücke der primären Zweige des dorsalen und ventralen Spaltungsastes der *Arteria renalis*.

XVI. Fornices ohne Kelche. Kelche ohne Fornices.

1. *Fornices* ohne Kelche.

Zwischen dem vorderen und hinteren *Calyx major* eines wahren Nierenbeckens, sitzen auf dem letzteren ein oder zwei so kurze, einfache (d. i. nur Eine Papille enthaltende) Kelche auf, dass ihr weiter, dicker, napfförmiger *Fornix*, nur durch eine tiefe und scharfe Strictur vom Becken abgegrenzt wird, der *Calyx minor* also gänzlch fehlt[3]). Mehr als drei solche *Fornices* ohne Kelche kommen nicht vor.

---

[1]) Tab. VI, Fig. 2. *A. a.*
[2]) Tab. VI, Fig. 5, lit. *a.*
[3]) Tab. VI, Fig. 2. *A.* lit. *b.* und Tab. VII, Fig. 7, lit. *a, a.*

Selten geschieht es, dass der eine dieser *Fornices*, seinen Isthmus, durch welchen er in das Becken mündet, zu einen langen Schlauch *(Calyx major)* auszieht, welcher eine einfache oder doppelte Warze enthält. Das Becken sieht, wenn dieser eingeschobene *Calyx* weit ist, dreiästig aus [1]).

Nur drei solche Beispiele liegen mir vor, während *Fornices* ohne Kelche, sonst an keinem wahren Nierenbecken fehlen. Dieser ausnahmsweise langgedehnte *Calyx*, kann auch vom Nierenbecken auf den hinteren *Calyx major*, niemals auf den vorderen hinüberwandern, und sich sogleich dichotomisch theilen, wodurch er selbst zu einem *Calyx major* wird. Dann finden sich also zwei hintere *Calices majores* vor, welche durch ihr Zerfallen die Zahl der *Calices minores* auf 6—7 erhöhen werden.

2. Kelche ohne *Fornices*.

Calices minores, deren Papille sich so verflachte, dass sie aufhört einen Vorsprung in den Kelch hinein zu bilden, können auch keine Umschlagsstelle ihrer Wand auf die fehlende Papille, also keinen *Fornix* haben.

Dieses Fehlen der *Fornices* finde ich nur an den Nieren von sehr alten Individuen. Die senile Atrophie der Niere geht mit Schwund der Papillen, bis zum völligen Verstreichen derselben einher[2]). Dadurch wird der früher vorhandene *Fornix* leer. Seine Bucht wird durch den Zug, welchen der Marcor der Nierensubstanz auf die Kelche ausübt, ausgeglichen, d. h. zur Verlängerung des *Calyx* verwendet, wie denn alle Greisennieren längere *Calices minores* aufweisen, als sie in den Nieren von Menschen aus mittleren Lebenszeiten zu sehen sind. So verlängerte Kelche ohne *Fornices*, verlieren zugleich an Durchmesser um mehr als ein Drittel.

Die einer verstrichenen Papille angehörige Pyramide verliert ihren tubulösen Bau, wird zu einer homogenen speckigen Masse, und da zugleich die dieser Pyramide zukommende Rindensubstanz atrophirt, ergibt sich die grubige Oberfläche der Nieren hochbejahrter Menschen. Dieselbe Beschaffenheit der Nierenoberfläche wird auch durch krankhafte Processe bedungen, von welchen Andere zu reden haben.

Weibliche und männliche Nierenbecken.

Die Vergleichung von 26 männlichen mit 16 weiblichen Nierenbecken gibt kein bestimmtes Resultat über die Unterschiede beider. Die früher erwähnten Modificationen in der Form des Beckens und der Kelche vertheilen sich auf beide Geschlechter gleich. Wohl aber sind es nur weibliche *Pelves renales* meiner Sammlung, zwei an Zahl, welche durch ihre Capacität imponiren. Die Vergrösserung des Beckens ergreift auch die *Calices* und *Fornices*, so dass die Schätzung nach dem Augenmaass, diesen beiden weiblichen Becken sammt Kelchen ein Drittel mehr Rauminhalt zuerkennt, als dem grössten männlichen Becken [3]).

Da nun die Frauenleichen, aus welchen diese Nieren genommen wurden, Wöchnerinnen angehörten, liesse sich ein mechanischer Grund für die so erhebliche Volumszunahme der harnabführenden Wege leicht auffinden. Dass der Harnleiter gleichfalls an der Erweiterung Antheil genommen, tritt an beiden Präparaten deutlich vor Augen. Es wäre auch möglich, dass die den Frauen zur Gewogenheit gewordene Nothwendigkeit, den Harn oft lange zurückhalten zu müssen, auf die Erweiterung des Nierenbeckens Einfluss nimmt, wenn die Muskelhaut des Beckens, durch oft eintretende, und lange dauernde Ausdehnung, an lebendiger Contractilität verliert.

Die übrigen 14 weiblichen Nierenbecken sind sicher nicht kleiner, aber auch nicht merklich grösser, als männliche.

XVII. Zahl der Kelche und Warzen.

Die kleinste Anzahl von Kelchen *(Calices minores)* und Warzen findet sich an der linken Niere eines zweijährigen Kindes. Sie beträgt nur 4. Die grösste dagegen stellt sich an der rechten Niere eines Mannes ein,

---

[1]) Tab. VII, Fig. 3, lit. *a.* und Tab. VI, Fig. 6, lit. *b.*

[2]) Tab. VI, Fig. 4, lit. *a, a, a.*

[3]) Ausgezeichnet schöner Fall eines absolut weiten weiblichen Nierenbecken, auf Tab. VII, Fig. 4.

und beträgt 13. Beide Extreme kehren in meiner Sammlung nicht wieder. Dagegen ist die Zahl 7 durch 16, und die Zahl 8 durch 29 Präparate vertreten. 9 Kelche zähle ich 3mal, 11 Kelche 2mal, 10 und 12 Kelche einmal. In absteigender Linie finde ich 6 Kelche 6mal, und 5 Kelche 4mal.

Eine neu hinzugekommene, besonders auffallende Vermehrung der Zahl der *Calices* wurde auf Tab. VII, Fig. 1 abgebildet. Der Fall betrifft eine Niere mit doppeltem Ureter. Der vordere hängt mit 3 *Calices majores* zusammen, welche mit 6 *Fornices* ebensoviele Warzen umfassen. Der hintere Ureter geht aus einem Becken hervor, in welches sich ebenfalls 3 *Calices majores* einsenken, deren jeder aber sich in vier *minores* theilt. Die Zahl der Warzen betrug somit für beide Harnleiter zusammen 18.

Alle diese unwesentlichen Verschiedenheiten ergeben sich als Folgen einer, in mehr weniger Vollständigkeit auftretender Verschmelzung der Malpighischen Pyramiden der Marksubstanz. Diese Pyramiden nämlich verbleiben als mehr weniger selbstständige Gruppen der Medullarsubstanz, oder verschmelzen mit ihren, einander zugekehrten Flächen zu Zwillings- und Drillingspyramiden. An der Form der Warzen lässt sich erkennen, ob sie einfachen oder verschmolzenen Pyramiden angehören. Sie sind im letzteren Falle zwei- oder dreilappig.

Nachbarliche Malpighische Pyramiden verschmelzen aber niemals in der ganzen Ausdehnung ihrer obversen Flächen. Die Basen der Pyramiden bleiben durch einen einspringenden Winkel getrennt, welcher durch einen eingeschobenen Keil von Rindensubstanz eingenommen wird.

Vermehrung der Kelche über 7 verdankt ihr Vorkommen nicht der Vervielfältigung der ursprünglichen beiden *Calices majores,* sondern dem Auftreten der früher erwähnten *Fornices* ohne Kelche, welche auf der Aussenwand des Nierenbeckens sich einzustellen pflegen, durch Verlängerung ihrer eingeschnürften Basis zu wahren *Calices* werden, und je nachdem sie ungetheilt bleiben, oder sich dichotomisch theilen, als *Calices majores* oder *minores* mitzuzählen sind. Da nun diese Einschüblinge gerne auf den hinteren *Calyx major* hinüberwandern, wird bei grosser Anzahl von *Calices minores,* die grössere Menge derselben dem hinteren, nicht dem vorderen *Calyx major* angehören.

XVIII. Unsymmetrie des rechten und linken Nierenbeckens.

Ähnlichkeit der beiden Nierenbecken eines und desselben Individuums kommt selten vor, Gleichheit niemals. Die Ungleichheit geht so weit, dass das linke Becken fehlt, und durch einen dichotomisch gespaltenen Harnleiter vertreten wird, während das rechte durch Grösse und Zahl seiner Kelche auffällt. Schon beim Neugebornen ist diese Ungleichheit beider Nierenbecken auffällig. Die beiden Nieren eines ungefähr vierzehn Tage alten Kindes, an welchen sieben dorsale und fünf ventrale, sehr scharf abgegrenzte Lappenfelder an der Oberfläche beiderseits gezählt wurden, zeigten dieselbe auffallende Verschiedenheit ihrer Becken. Das rechte hatte 8, das linke (längere) 12 *Calices* [1]).

Von Erwachsenen habe ich nur 10 paarige Becken von 5 Individuen. Darunter sind zwei einander ähnlich; — die übrigen 4 Paare sehr unähnlich [2]), — also Congruenz gar nicht vorhanden. Es könnte dieses bei 100 paarigen Präparaten allerdings ganz anders lauten. Wenn man aber über solche Zahlen nicht verfügt, begnügt man sich mit kleineren, und kann es wohl in aller Ruhe thun, da die ganze Sache physiologisch denn doch höchst unwichtig ist.

Was die Zahl der *Calices minores* anbelangt, so fällt die grösere Anzahl derselben 3mal auf die rechte, 2mal auf die linke Niere. Rechts und links verhalten sich hiebei in folgenden Zahlen [3]).

---

1) Abgebildet auf Tab. VI, Fig. 3.

2) Z. B. Tab. VII, Fig. 6 u. 7; Tab. VI, Fig. 2.

3) Das auf Tab. VII, Fig. 1 abgebildete doppelte weibliche Nierenbecken mit doppeltem Harnleiter, zeigt an beiden Becken zusammen 17 *Calices*, mit tiefen Warzeneindrücken.

Männlich		Weiblich	
Rechts	Links	Rechts	Links
7	6	8	6
8	5	9	11
11	13		

Die Verschiedenheiten des rechten und linken Beckens betreffen aber nicht blos die Form, sondern auch den Inhalt (Capacität). Diese Differenzen sind minder auffallend als jene der Form. Das durch eine Centimeter-scala angezeigte Steigen des Wassers beim Eintauchen der beiden Becken in eine graduirte Röhre, zeigt im Maximum nur eine Volumszunahme von $2^1/_2$ Ctm.

XIX. Ein Diverticulum pelvis.

Diverticula am Nierenbecken sind bis jetzt nicht bekannt. Meine Sammlung besitzt zwei Fälle dieser Art. In beiden sitzt das *Diverticulum* am hinteren Rande der vorderen (ventralen) Wand des Beckens auf. Erst durch die Injection und Corrosion des Ureter wurde es sichtbar, denn es lag unter der ventralen Rindensubstanz versteckt.

In dem einen Falle (welcher sich gegenwärtig in Leyden befindet) hat es die Grösse einer Weinbeere, in dem zweiten, welcher noch in meinem Besitze ist, jene einer Kirsche [1]. Der Guss des letzteren war hohl. Es musste also vor dem Gusse schon etwas Festes im Divertikel enthalten gewesen sein, welches von der Injectionsmasse wie von einer Kapsel umschlossen, und durch die Corrosion zerstört und aufgelöst wurde. Die Kapsel von Injectionsmasse liess aber ein kleines Stück der hinteren Oberfläche des festen Inhalts unbedeckt. Deshalb konnte die Säure auf diesen Inhalt einwirken, und ihn zerstören.

Der feste Inhalt des Divertikels kann nun wohl nichts anderes als ein Harnstein gewesen sein. Die Schale des Gusses war ziemlich dünn, aber gleichförmig abgerundet. Ihr Ton beim leisen Klopfen verrieth ihr Hohlsein. Sie wurde mit einem glühenden Stift angebohrt, und der Rand der Öffnung so weit mit einem heissen Messerchen abgetragen, dass die innere höckerige Fläche der Capsel gesehen werden konnte. Der Stein musste also höckerig oder zackig gewesen sein. Die Action der concentrirten Säure hat keine Spur von ihm zurückgelassen.

Da die Arterien gleichzeitig injicirt waren, zeigte sich der Hals des Divertikels von zwei bogenförmig gekrümmten Ästen des *Ramus ventralis* der Nierenarterie so umkreist [2]), dass es den Anschein hatte, als bilden diese Äste einen arteriellen Ring, welcher, obwohl die Äste der Nierenarterien niemals mit einander im Bogen anastomosiren, also auch keinen Ring um den Hals des Divertikels schliessen können, doch denselben so umfasste, dass er auf seine Form verengernden Einfluss gewinnen musste, und der eingesackte Stein somit aus seiner Höhle nicht mehr heraus konnte.

Dass die Zweige der Nierenarterien, bis in das Capillargefässsystem hinein, niemals irgend eine anastomotische Verbindung schliessen, beweisen alle Corrosionspräparate. Es gilt dieses nicht blos von den Verzweigungen der Nierenarterien, sondern von allen parenchymatösen Verästelungen der Schlagadern überhaupt, wie in der Lunge, Leber, Milz, Mamma und allen Drüsen, — nur vom *Uterus* nicht. Die älteren Angaben über solche vermeintliche Anastomosen (von Eustachius [3]), Duverney [4]), Vieussens [5]), Schelhammer [6]) sind ohne allen Werth, und wenn auch Haller [7]) solcher Anastomosen erwähnt, hat er es nur

---

1) Tab. V, Fig. 2. lit. *a*.
2) ibid. lit. *b*, 6.
3) Tab. V, pag. 69.
4) Anat. Tom. II, pag. 262.
5) Syst. vas., pag. 161.
6) Physiol., pag. 226.
7) Elem. physiol. Tom. VII, pag. 272.

auf die Aussage dieser Männer hin, welche zu seiner Zeit noch als Autoritäten galten, gethan: „*rami arteriae renalis, sursum deorsumque divaricati, nonnunquam etiam vicinis surculis inosculati*".

Der zweite Fall eines Divertikels am Nierenbecken, hatte unverkennbar einen pathologischen Ursprung. Die Niere zeigte an der ventralen Fläche ihres hinteren Endes, eine narbig eingezogene Grube, mit unregelmässig gezackten, strahligen Rand, als Hinterlassenschaft eines lange vorher bestandenen Abscesses. Der Abscess hatte das dem hintersten *Calyx* zugehörige Nierenparenchym, Rinden- und Marksubstanz, zerstört. Der *Calyx* trat aus seiner Verwendung, jedoch ohne zu schrumpfen und einzugehen. Er erhielt vom Nierenbecken her seinen Harn, rundete sich ab, erweiterte sich selbst bis zur Grösse einer Weinbeere, und wurde zum Divertikel ohne Stein.

XX. Doppeltes Nierenbecken.

Doppelte Harnleiter bedingen nicht nothwendig ein doppeltes Nierenbecken. Sie können sich, wie die betreffenden Präparate bezeugen, ohne stattfindende Erweiterung gleich in *Calices majores* auflösen.

An Einem Präparate jedoch bildet jeder der beiden, bis zur Blase hinab getrennt bleibenden Ureteren, ein eigenes Becken, — der vordere ein kleines, der hintere ein sehr stattliches [1]).

Das hintere grössere Becken (lit. *b*) hängt mit vier langen *Calices majores* zusammen. Die beiden mittleren decken einander, und trägt jeder derselben 2 kleine kurze Kelche. Der vordere von den vieren hängt mit drei kurzen aber weiten *Calices minores*, der hintere ebenfalls mit drei solchen Kelchen zusammen, von welchen der eine, eine dreilappige Warze enthält. Die Zahl der *Calices minores* für das hintere Becken beträgt also 10.

Das vordere kleinere Becken steht mit einem sehr kurzen und engen *Calyx minor* und mit drei grossen und weiten in Verbindung, von welchen der vorderste wieder eine dreilappige Warze birgt. Die Gesammtzahl der kleinen Kelche ist somit 14.

Die *Fornices* der meisten Kelche sind tief gebuchtet, und durch Schleimhautfalten eingekerbt. Die linke weibliche Niere, von welcher die Zeichnung auf Tab. VII, Fig. 1, herrührt, war von auffallender Grösse. Die Figur stellt die dorsale Ansicht der beiden Becken und ihrer Kelche dar, weil bei ventraler Ansicht, der vordere von den zwei sich deckenden *Calices majores* des hinteren Beckens, seiner Dicke wegen, den hinteren hätte nicht zur Ansicht kommen lassen.

XXI. Becken der Hufeisennieren.

Über die in unserm Museum befindlichen Hufeisennieren, hat bereits Herr Prosector, Dr. Friedlowsky, sehr ausführlich berichtet [2]). Bei allen ist das Nierenbecken doppelt [3]), aber im höchsten Grade unsymmetrisch. Die Grösse des Beckens übertrifft jene bei getrennten Nieren um das Doppelte, ja selbst um das Dreifache.

Da der ganz an die ventrale Fläche der beiden Hörner einer Hufeisenniere verrückte *Hilus*, sehr lang, breit, und tief ist, liegt auch die ganze ventrale Wand des Nierenbeckens und seiner *Calices majores* frei zu Tage. Die Grösse solcher Becken fällt nicht sowohl an dem eigentlichen *Pelvis*, als an den *Calices majores* auf, welche an einem Präparate rundliche, selbst ganz kugelrunde Blasen von der Grösse einer grössten Kirsche bilden, und statt wahrer *Calices minores*, nur deren *Fornices* tragen.

Bei der wahren Hufeisenniere sind die langen Axen der beiden Becken nach hinten convergent; bei der falschen Hufeisenniere, wo nicht die hinteren Enden der beiden Nieren, sondern ihre inneren Ränder in

---

1) Tab. VII, Fig. 1.

2) Über Hufeisenniere, mit besonderer Rücksicht auf das Zustandekommen der Nierenverwachsung, in den Sitzungsberichten der kais. Acad. LX. Bd. 1869.

3) Rokitansky erwähnt einer, aus völliger Verwachsung der beiden Nieren hervorgegangenen Hufeisenniere mit einfachem Becken (Pathol. Anat. 3. Bd., pag. 320). Hieher gehören sicher auch die von Kerkring (Obs. anat. 49), und Fabricius (Programma, 1759) erwähnten einfachen Nieren von Embryonen.

grösserer oder geringerer Ausdehnung vor der Aorta verschmolzen erscheinen, sind auch die langen Axen beider Nierenbecken mit einander parallel. In diesem letzteren Falle entfernt sich die Gestalt des Beckens und seiner Kelche nicht so auffallend vom gewöhnlichen Befunde, während bei der wahren Hufeisenniere diese Gestalt so abweichend wird, dass es der kleinen Mühe werth ist, sie im Bilde auf Tab. VI, Fig. 1. einmal anzusehen. Das Nähere hierüber, was primäre und secundäre Kelchzahl anbelangt, enthält die Erklärung der Tafeln. Merkwürdig ist die am linken Becken sichtbare Verbindung seiner vorderen kleineren, und hinteren grösseren Hälfte durch einen spiral gedrehten, $^3/_4$ Zoll langen Isthmus, welcher so eng ist, dass er an Dicke selbst dem Kaliber des Harnleiters nachsteht.

Ähnliche Verlängerung, mit und ohne Abschnürung in zwei Theile, erleidet das Becken der einfachen Niere, wenn sie primitiv (d. h. nicht als sogenannte wandernde Niere) in der Darmbeingegend, vor der *Symphysis sacro-iliaca*, oder ganz im kleinen Becken, als *Ren iliacus* und *hypogastricus* gelagert erscheint, mit welcher abnormen Lage immer eine Verlegung des Hilus auf die vordere Nierenfläche verbunden ist.

XXII. Vasa nutrientia pelvis.

Legt man eine, bis in die *Arteriolae rectae* der Rindensubstanz injicirte und corrodirte Niere, in ihre dorsale und ventrale Schale aus einander, so liegt die innere Oberfläche der Rindensubstanz in ihrer ganzen Ausdehnung vor Augen. Die innere Fläche der Nierenrinde erscheint nicht glatt und eben, sondern es ziehen sich an derselben 5—6 Riffe hin, welche vom Hilus aus, strahlig gegen den Begrenzungsrand der beiden Schalen auslaufen. Die Riffe, den an der inneren Oberfläche einer Schiffswand angebrachten Rippen vergleichbar, erscheinen als langgezogene, dreieckige Prismen. Der freie, dem Nierenbecken zugekehrte Rand derselben springt, in mehr weniger scharfem Winkel vor. Die diesem Rande gegenüberliegende Fläche verschmilzt mit der Nierenrinde. Die zwischen den Riffen sichtbaren dreieckigen Gruben, nehmen die Malpighischen Pyramiden der Marksubstanz auf.

Die Riffe der dorsalen Schale stehen gewöhnlich jenen der ventralen Schale gegenüber, so dass ihre scharfen Kanten gegen einander gerichtet sind.

So weit das Nierenbecken den Binnenraum der Nierenrinde einnimmt, sind die Kanten je zweier dorsaler und ventraler Riffe durch die ganze Dicke des Beckens von einander getrennt. Sie erzeugen an der entsprechenden Beckenwand seichte Eindrücke, welche an injicirten Becken als Furchen zu sehen sind. Bei den durch blattförmige Ausstülpungen complicirten Beckenformen, werden diese Kanten von den zwischen den Blättern befindlichen Rinnen aufgenommen.

Wo aber der Binnenraum der Nierenrinde nicht mehr durch das Becken, sondern durch die Pyramiden der Marksubstanz eingenommen wird, nähern sich zwischen je zwei Pyramiden die scharfen Kanten der Riffe, ohne sich jedoch an einander zu legen.

Die Riffe sind wohl das, was man *Columnae Bertini* nennt. Da ein dorsales und ein gegenüber liegendes ventrales Riff sich mit ihren Kanten nicht berühren, kann es keine, von einer Nierenfläche zur andern reichenden *Columnae Bertini* geben. Der Querschnitt zweier gegenüber stehender Riffe an der dorsalen und ventralen Schale, sieht nicht wie zwei Scheitelwinkel, sondern wie ein in der Mitte auseinandergezogenes Stundenglas aus.

An den scharfen Kanten der Riffe nun, ziehen die primären Äste des *Ramus dorsalis* und *ventralis* der Nierenschlagader hin, und senden von ihrer, der Nierenrinde zugekehrten Seite, eine Succession sehr zahlreicher kleinerer Zweige ab, welche durch ihre der Rinde zustrebende Divergenz, eben die dreikantig prismatische Form der Riffe bedingen.

An der dem Nierenbecken zugekehrten, und dasselbe berührenden Seite dieser Arterien, entspringen ebenfalls Zweige, aber höchst spärlich, und so fein, dass man Mühe hat, sie beim Auswaschen und Abspülen der Corrosion zu erhalten. Sie gehören nur dem Nierenbecken an.

Mit der Rinde, mit dem Marke, und somit mit der Harnsecretion haben sie nichts zu schaffen, und ihre Verästelungen bilden deshalb auch niemals Knäule. Sie bleiben der Harnsecretion durchaus fremd, und er-

zeugen nur in der Schleimhaut des Beckens und der *Calices*, bis zu den Papillen hinauf, ein feinmaschiges, sehr regelmässig genetztes *Rete capillare*, aus welchem kleinste Venenwurzeln sich hervorbilden, welche nicht mit dem Arterienzweigchen, sondern zwischen denselben verlaufen, und sich zu grösseren Venen sammeln, welche in die, die Kantenarterie der Riffe begleitende einfache oder doppelte, und im letzteren Falle durch Anastomosen geflechtartig gewordene Vene, übergehen.

Das capillare Gefässnetz des Beckens, setzt sich nur bis an den Rand der Nierenpapillen (*Collum*, Henle) fort, wo es mit einem Kranze um das *Collum* herum endet. Auf die freie Oberfläche der Papille gelangt es niemals.

Wer könnte diesem Netze die Bedeutung von *Vasa nutrientia* des harnausführenden Apparates der Niere absprechen? Ich finde solche *Vasa* bei Bertin und Haller[1]) schon erwähnt, jedoch nur im Allgemeinen, und ohne nähere Bezeichnung.

Sind die aus den Arterien der Riffkanten stammenden *Arteriae nutrientes pelvis* besonders spärlich angebracht, so hilft immer eine grössere Arterie aus, welche im *Hilus renis*, aus einem der beiden Hauptäste der Nierenarterie (oder einem primären Zweige derselben) entsteht, und dann nicht blos das Becken, sondern auch das Anfangsstück des Ureter mit Blut versorgt, als *Arteriola pelvi-ureterica*. Bei *Ovis aries* entsteht eine sehr stattliche *Arteria nutriens pelvis* aus der Theilungsstelle der *Arteria renalis*, ausserhalb des *Hilus*[2]).

Was bis nun über die *Vasa nutrientia pelvis* gesagt wurde, gilt auch vom Menschen. Bei den Säugethieren ist das Vorkommen derselben ebenso constant, mögen sie ein wahres Becken, oder einen verzweigten Ureter besitzen. Ist ein wahres Becken vorhanden, so wird dasselbe, wie ich beim Schaf und beim Löwen sehe, durch eine einfache *Arteria pelvi-ureterica* (Schaf), oder durch eine doppelte, und zwar eine ventrale und dorsale (Löwe) gespeist. Beim Rind, mit baumförmig verästeltem Harnleiter, sind die *Arteriolae nutrientes* des letzteren sehr zahlreich. Man sieht aber an den besten und reichsten Corrosionen so lange nichts von ihnen, bis man nicht den mit grösster Sorgfalt abgespülten Guss, dessen reiche Corticalgefässe die Ureterverzweigung völlig verhüllen, so behandelt, dass man mit einer feinsten Pincette die Gefässchen des *Cortex* nach einander abbricht, und mit diesem Abbrechen so weit in die Tiefe geht, bis die von tiefer liegenden grösseren Arterienramificationen, zu der Wand des Ureter (welcher selbstverständlich gleichfalls injicirt sein muss), abgehenden kleinsten Zweigchen, zur Ansicht kommen.

Unvorsichtiges Abspülen der Corrosion schwemmt die *Vasa nutrientia pelvis* alle fort, da sie, frei und lose auf dem Guss des Beckens aufliegend, dem Wasserstrahl, der sie fortreisst, nicht widerstehen. Das ist wohl der Grund, warum man ihr Vorhandensein nicht früher beachtet hat.

XXIII. Vasa perforantia und Vasa recurrentia.

Die *Arteriae perforantes*, welche an verschiedenen Stellen aus der Oberfläche der Niere auftauchen, sind *Arteriae capsulares* für das Nierenfett. Haller hat sie gemeint, wenn er sagt: „*de renis carne erumpunt*[3])." Am zahlreichsten finde ich sie an den gelappten Nieren der Wiederkäuer. So zeigt in einem Falle die Rindsniere 7 ventrale und 5 dorsale perforirende Arterien. Es entsprechen ihnen keine Venen. Die Venen der *Capsula adiposa* entleeren sich theils in den Stamm der Nierenvene im *Hilus*, theils auch in die *Venae lumbales*.

---

1) *Alii surculi (arteriae renalis) etiam pelvim adiverunt.* Elem. physiol. Tom. VII., pag. 272.

2) Tab. III, Fig. 2. lit. *b*, 6.

3) Tab. art. ren., u. an einem anderen Orte: „*arteria renalis ramos denique rectos, numerosos, versus corticem renis emittit, quorum aliqui, neque exigui, minime raro renem perforant, et in adipem circumpositum terminantur*". Elem. physiol. Tom. VII, pag. 272). In den Icones anat. Fasc. III. pag. 59. nota 7, heisst es ebenfalls: „*addo ramos (arteriae renalis), qui inter papillas exeunt, non raro directe ex corpore renis educi, et perforare ejus superficiem, atque exire in adiposam substantiam, quod saepe vidi.*

Die gelappte Niere des Bären zeigt nur Eine grössere *Arteria perforans* an der ventralen Fläche, und einige sehr unerhebliche, fast capillare Zweige derselben Art. An der Niere von *Phoca* und *Delphinus* kommen sie, trotz der zahlreichen Lappen nicht vor. Es wäre jedoch immerhin möglich, dass die Corrosionsmasse, nicht geeignet ist, so lange und feine Arterien bis über die Niere hinaus zu füllen. An den glatten Nieren der übrigen Säugethiere und des Menschen, gehören sie zu den Seltenheiten, und sind sie, wo sie sich finden, gleichfalls von keiner Vene begleitet. Die Venen der *Capsula adiposa* gehen zum *Hilus*, um in den Stamm der Nierenvene einzumünden, rechterseits auch direct in die *Cava inferior*. Beim Menschen habe ich sie, und zwar nur einzeln, an der ventralen Fläche und am convexen Nierenrande angetroffen. Immer waren sie grösseren Calibers, von der Dicke einer Stricknadel.

Die Corrosion lehrte, dass die *Rami perforantes* der Menschenniere, schon im *Hilus* aus einem der Haupt-Spaltungsäste der Nierenarterien entspringen, weder an die *Columnae Bertini*, noch überhaupt an die Rindensubstanz Zweige abgeben, und sich erst dann verästeln, wenn sie das Nierenparenchym durchbrochen haben.

Die Stärke eines solchen *Ramus perforans* wird davon abhängen, ob und wie viele andere, in der Nachbarschaft der Niere befindliche Arterien, Zweige an das Nierenfett abgeben. Da nun diese Zweige, mit zahlreichen Varietäten, aus dem Stamm der *Arteria renalis*, aus der *Suprarenalis*, *Phrenica inferior*, *Lumbalis prima—tertia*, *Spermatica interna*, oder *Ureterica prima* [1]) kommen, werden diese Arterien lieber unter einander solidarisch werden, als eine neue, ungewöhnliche Aushelferin zulassen, woraus sich das seltene Vorkommen eines *Ramus perforans* an der Menschenniere erklären mag.

Die *Arteriae recurrentes* finden sich an der Menschenniere viel öfter vor, als sie fehlen. Sie entspringen selten aus dem ventralen oder dorsalen Spaltungsast der *Arteria renalis*; meistens aus den primären Zweigen dieser Hauptäste, innerhalb des *Sinus renis*. Sie lenken in den *Hilus* ein, indem sie mit ihrem Muttergefäss einen sehr spitzen, recurrirenden Winkel bilden, und dringen dann aus dem *Hilus* hervor, um die mittlere und untere Partie der Capsel an der ventralen Fläche der Niere zu versorgen. Schon Haller erwähnt derselben [2]).

Sie zeigen sich einfach, doppelt, dreifach, — je mehr, desto feiner. Meistens sind es *Arteriae capsulares* für das ventrale Nierenfett. Bevor sie den *Hilus* verlassen, geben sie feine Ästchen *(Rami nutrientes)* zum Nierenbecken und zum obersten Endstück des Harnleiters. Ich habe einen Fall verzeichnet, wo die *Spermatica dextra* ein *Ramus recurrens* des ventralen Astes der Nierenarterie war. Bei grossen Becken thierischer Nieren, ist immer die eine oder die andere *Arteria nutriens pelvis* als *Ramus recurrens* zu sehen.

XXIV. Betheiligung anderer Arterien als der Renales an der Bildung der Nierenrinde.

Sehr selten werden kleine Bezirke des *Cortex renis* nicht von der Nierenarterie, sondern von den *Arteriae capsulares* versorgt. Unter mehr als 100 Corrosionen von Nieren aller Säugethier-Ordnungen, sehe ich diese Ausnahme nur zweimal. Beide Fälle betreffen Menschennieren. In beiden Fällen handelt es sich um eine sehr starke ventrale *Arteria capsularis*, welche mit ihren Zweigen die ganze convexe Fläche der Niere überdeckte, und über den Rand der Niere hinaus auf die dorsale Fläche des Organs hinüberreichte. Sie entsprang aus der *Renalis*, vor ihrer Theilung in den dorsalen und ventralen Ast.

Ich wollte am corrodirten Präparat den astreichen Baum der Capsel-Arterien von der Oberfläche der Rindensubstanz aufheben, um ihn in elevirter Lage zu fixiren, und dadurch dem Präparat mehr Anschaulichkeit und Schönheit zu geben. Bei diesem Aufheben wurden Stücke der Corticalsubstanz mitgehoben, und blieben, wie Keile, deren Kanten tief in den *Cortex* hineinragten, an den Zweigen der *Arteria capsularis* hängen.

---

[1]) *Arteriae capsulares* aus der *Aorta*, aus der *Coeliaca*, aus der *Intercostalis ultima*, kommen seltener vor.

[2]) Elem. physiol. Tom. VII., pag. 365. „*Eae arteriae adiposae a renalibus educuntur, saepe omnino, postquam id viscus subierunt.*

Die Keilform der aus dem *Cortex* herausgehobenen Rindenstücke, erklärt sich aus folgendem. Zwillings- und Drillingspyramiden entstehen durch Verschmelzung zweier oder dreier einfacher Pyramiden. Nur ihre Basen bleiben unverschmolzen. In die einspringenden Winkel zwischen den unverschmolzenen Basen, drängt sich Rindensubstanz ein, in Form eines Keiles, dessen Kante, wie bei den früher erwähnten Riffen an der inneren Oberfläche der Nierenrinde, gegen das Nierenbecken sieht. An der Kante dieser Keile zieht sich, wie bei den Riffen, eine Schlagader hin, die sich im Keil auf dieselbe Weise verästelt, wie ein *Ramus corticalis* überhaupt, d. h. er löst sich in eine Summe geradliniger, aber divergent aufsteigender Zweige auf, deren Divergenz eben die Keilform dieses Rindenstückes bedingt. (An den letzten Seitenästchen dieser geradlinig aufsteigenden Rindenarterien, hängen die Malpighi'schen Körperchen.) Wenn aber die Schlagader des Keiles nicht an seiner Kante, sondern an seiner, an der Oberfläche der Niere sichtbaren Basis verläuft, so kann sie nicht aus den corticalen Ästen der Nierenarterie stammen, weil Äste von solcher Stärke, an der Nierenoberfläche nicht vorkommen. Sie muss also ein Erzeugniss einer anderen Arterie sein, die auf der Nierenoberfläche aufliegt, und solche sind nur in den *Arteriis capsularibus* gegeben. Es sind aber immer nur jene *Arteriae capsulares*, welche aus der *Renalis* stammen, mit diesen Keilen von Rindensubstanz in Verbindung. Andere Capselarterien habe ich in dieser Verwendung nicht gesehen.

An einer prachtvollen Corrosion einer linken Menschenniere, wo die Injection nicht blos die *Arteriolae rectae* der Nierenrinde, sondern auch die Malpighi'schen Körperchen füllte, finden sich zwei solcher, durch die *Arteria capsularis ventralis* versorgte, aus der Rindensubstanz herausgehobene Keile [1]). An einer rechten Kindesniere, welche unter der *Symphysis sacro-iliaca* lag (*Ren hypogastricus*), sind zwei kleinere solche Keile an der umgelegten Capselarterie hängen geblieben [2]).

XXV. Grund und Dach des Nierenbeckens.

Das hier Anzuführende bezieht sich nur auf glatte Nieren, ohne *Calices*, mit einfachen Becken, und blattförmigen Ausstülpungen.

Durchschneidet man eine hieher gehörige Niere eines grossen Raubthieres oder Wiederkäuers, vom convexen Rand gegen den concaven hin, jedoch nicht parallel mit den Flächen, sondern senkrecht auf diese, so zeigt es sich, dass der Grund des Nierenbeckens, aus welchem der Harnleiter hervortritt, der kleinste Theil des ganzen Beckens ist. Nur er allein besteht aus wahrer Schleimhaut, Zellhaut, und Muskelhaut. Diese bilden zusammengenommen eine sehr dicke und steife Membran, welche durch ihre weisse Farbe, von der graugelben Färbung des Daches auffallend absticht.

Das übrige der Beckenwand, was nicht Grund ist, soll Gewölbe heissen. Es begreift auch die Seitenwände des Beckens in sich, und besteht 1. aus der langgestreckten Hauptwarze, welche nur die äussere Wand des Beckens bildet, und 2. aus den Nebenwarzen, welche von der Hauptwarze sich seitlich ablösen, und an der ventralen und dorsalen Beckenwand sich bis in die Nähe des *Hilus* hinziehen. Diese, gleichfalls in die Länge gedehnten Nebenwarzen, stehen so dicht aneinander, dass nur schmale, spaltförmige Vertiefungen sie von einander trennen.

Drängt man zwei benachbarte Warzen auseinander, so sieht man zwischen ihnen den blattartigen Fortsatz des Beckengrundes, der sich rings um den Rand jeder einzelnen Warze ansetzt, mit Ausnahme des mit der Hauptwarze verschmolzenen Anfanges der Nebenwarze.

Die blattartigen Fortsätze haben dieselbe Dicke, dieselbe Farbe, wie die Haut des Beckengrundes; — sie sind wahre Strahlen derselben.

---

1) Tab. V, Fig. 1, lit. *c* und *d*.

2) Ein während des Druckes dieser Abhandlung hinzugekommener dritter Fall, zeigt drei in *Y*-Form gestellte Keile, von der Basis einer Drillingspyramide.

Auf die freie Fläche der Haupt- und Nebenwarzen begibt sich keine Fortsetzung der Membran des Beckengrundes. Letztere endet am Rande der Warzen, welche keinen anderen Überzug besitzen, als das zweischichtige Epithel des Beckengrundes. Um die Mündungen der Bellini'schen Röhrchen auf der Warze, befindet sich dieselbe structurlose Substanz, wie sie die Bellini'schen Röhrchen in den Pyramiden als formloser Kitt zusammenhält. Die tiefe, aus cylindrischen (aber sehr unregelmässigen) Zellen bestehende Epitheliumschicht, steht unmittelbar auf diesem Kitte an, und setzt sich durch die Öffnungen der Warze in das Cylinderepithel der Bellini'schen Röhrchen fort. Die oberflächliche, aus Pflasterzellen bestehende Epithelialschicht hört gleichfalls schon an der Basis der Papillen auf.

Man kann also von einer Schleimhaut der Nierenwarzen nicht reden, und somit auch von einer Einstülpung derselben durch diese Warzen nicht. Nur der kleinste Theil des Beckens — der Grund — ist wahre Schleimhaut, mit allen accessorischen Schichten eines Drüsenausführungsganges. Seitenwand und Dach des Beckens sind wahre Pyramidensubstanz

---

VERZEICHNISS DER ABBILDUNGEN.

(Alle Figuren in natürlicher Grösse.)

TAFEL I.

Fig. 1. Baumförmig verzweigter Harnleiter mit seinen Endnäpfen, von *Phocaena communis*. Freies Stück desselben, spiral gewunden; — parenchymatöses Stück central durch den Nierensinus ziehend. Im Ganzen 243 *Calices* auf 162 Lappen.

„ 2. Dasselbe von einem Embryo von *Balaenoptera rostrata*. Spindelförmige Erweiterung des parenchymatösen Stückes des Harnleiters.

„ 3. Rechtes Nierenbecken mit Harnleiter von *Echidna setosa*, mit gebuchtetem Rand, und ebensolchen Eindruck der zwar einfachen, aber an der Basis mit kleinen Nebenhöckern besetzten *Papilla renalis*.

„ 4. Einfaches, ovales Nierenbecken, mit sehr unbedeutendem Warzeneindruck, von *Ornithorhynchus fuscus*.

„ 5. Linkes einfaches Nierenbecken von *Bradypus tridactylus*. Hintere Ansicht. Strictur am oberen Ende des Harnleiters.

„ 6. Linkes Nierenbecken von *Orycteropus aethiopicus*, vom *Hilus* gesehen. Blattförmige Ausstülpungen am Rande des trichterförmigen Beckens.

„ 7. Vordere Ansicht des linken Nierenbecken von *Phascolomys Wombat*. Tiefer Abdruck der breiten und einfachen *Papilla renalis*.

„ 8. Hintere Ansicht des rechten Nierenbecken von *Phalangista vulpina*, mit langen und schmalen, einfachen Warzenabdruck.

„ 9. Hintere Ansicht des linken Nierenbecken von *Halmaturus giganteus*. Sehr tiefer Eindruck der langgezogenen Hauptwarze; — die Buchten zur Aufnahme der flachen Nebenwarzen mit blattförmigen Ausstülpungen des Beckens umsäumt.

„ 10. Vordere Ansicht des mässig ausgebuchteten, sonst einfachen, linken Nierenbecken von *Didelphys virginiana*.

„ 11. Linkes Nierenbecken von *Sus scrofa domestica*, von hinten gesehen. Trichterförmig ausgezogenes Becken, mit einem hinteren kurzen, und vorderen langen Ausläufer. Der vordere trägt 5, der hintere nur 3 kurze, aber sehr weite *Calices*.

„ 12. Hintere Ansicht des linken Nierenbecken von *Tapirus malayanus* (sehr junges Thier), mit einer sehr langen blattförmigen Verlängerung.

TAFEL II.

Fig. 1. Linkes, in eine vordere und hintere Hälfte abgeschnürtes Nierenbecken von *Elephas africanus*. Hintere Ansicht. Spiral gedrehter Ureter. Sehr kleine Warzeneindrücke am Ende der langen, etwas trichterförmigen Kelche. An den beiden vordersten *Calices* wird gesehen, dass die *Tubuli Belliniani* der zugehörigen Pyramide sich zu einem einzigen kurzen *Tubus maximus* vereinigen.

„ 2. Vordere Ansicht des linken Nierenbecken von *Rhinoceros africanus*. Eigentliches Becken sehr klein. Grosse *Calices majores*, dichotomisch in zwei *minores* gespalten.

„ 3. Rechtes Nierenbecken von *Equus caballus*. Vordere Ansicht. Schiefer Absatz *(a)* zwischen Ureter und Becken. Letzteres aus einem cylindrischen und glatten, und aus einem damit zusammenhängenden, mehrfach ausgebuchteten Abschnitt bestehend. Der vordere und hintere Verlängerungscanal des Beckens, ist von den reichen Büscheln der *Tubuli Belliniani* ringsum verhüllt.

„ 4. Baumförmig verästelter Harnleiter eines Kalbes, mit 20 dickgerandeten Endnäpfen. Der dicke Rand der Näpfe repräsentirt den Raum der *Fornices*.

TAFEL III.

Fig. 1. Linke Niere von *Ovis musimon*, durch Arterien und Ureter injicirt und corrodirt. Vordere Ansicht. Sieben breite, bogenförmig gekrümmte, blattförmige Ausstülpungen des Beckens an dessen ventraler Fläche, zur Aufnahme der oblongen Nebenpapillen. Gefässfurchen zwischen den nachbarlichen Schenkeln je zweier bogenförmigen Blätter. Zerfallen des ventralen Astes der Nierenarterie in so viele Zweige, als Furchen existiren.

" 2. Corrodirtes linkes Nierenbecken von *Ovis aries.* Vordere Ansicht. Acht blattförmige Ausstülpungen des Beckens, 6 grössere, und 2 kleinere *(a, a)* welche wie Keile zwischen die grösseren hineinragen. *b, b*, selbstständige *Arteria nutriens pelvis* aus der *Renalis.*

" 3. Vordere Ansicht des linken Nierenbecken von *Cervus barberinus*, mit blattförmigen Ausstülpungen, und einer tiefen Strictur zwischen dem Becken, und dem ungewöhnlich weiten Harnleiter.

" 4. Linkes Nierenbecken von *Llama Vicunna.*

" 5. Rechtes, blätterreiches Nierenbecken von *Antilope Euchore*, mit einer einfachen Spiralkrümmung des Harnleiters. Am linken Ende der Figur bildet eine blattförmige Ausstülpung des Beckens einen förmlichen Ring, zur Aufnahme einer von der Hauptwarze vollkommen isolirten Nebenwarze.

" 6. Baumförmig verzweigter Harnleiter mit rundlichen, glatten oder eingekerbten Endnäpfen, von *Antilope pygmaea.* Rechte Niere mit vorderer Ansicht.

" 7. Baumförmig verzweigter Harnleiter von *Phoca vitulina.* Vordere Ansicht der Corrosion einer linken Niere.

" 8. Einfaches, linkes Nierenbecken, mit spindelförmigem Harnleiter, von *Hystrix cristata.* Die Summe der Bellini'schen Röhrchen in drei Bündel getheilt.

" 9. Dasselbe von *Erethizon dorsatus.* Buchten und Spuren blattförmiger Ausstülpungen am einfachen Becken. Vordere Ansicht.

" 10. Rechtes, einfaches Nierenbecken von *Fiber zibethicus*, mit einem tiefen und oblongen Warzeneindruck.

" 11. Grösster Endnapf, mit ausserordentlich geräumigen *Fornix* einer Rindsniere. Kleiner Warzeneindruck.

" 12. Zwillingsnapf von demselben Thiere.

TAFEL IV.

Fig. 1. Baumförmig verzweigter linker Harnleiter von *Ursus arctos.* Vordere Ansicht. Spindelförmige Verdickung der beiden primären Zweige des Harnleiters.

" 2. Blätterreiches rechtes Nierenbecken von *Felis tigris*, vom *Hilus* aus gesehen. Nebenblättchen der krausen Hauptblätter, und dadurch gegebene Nebenfurchen der Hauptgefässfurchen. Spiral gewundener Ureter.

" 3. Linkes, blätteriges Nierenbecken von *Hyaena crocuta.* Ansicht von hinten. Blätter und Nebenblätter, Haupt-Gefässfurchen und Nebenfurchen.

" 4. Linkes Nierenbecken eines jungen Löwen, vom *Hilus* gesehen. Spiral gedrehter Ureter.

" 5. Rechtes Nierenbecken von *Midaus javanus.* Hintere Ansicht.

" 6. Linkes Nierenbecken von *Nasua socialis.* Vom *Hilus* gesehen.

" 7. Linkes Nierenbecken von *Pteropus Keraudenii.* Hintere Ansicht.

" 8. Rechtes, kleines Nierenbecken, mit zwei *Calices majores*, von *Ateles Paniscus.* Vordere Ansicht.

" 9. Linkes Nierenbecken von *Inuus nemestrinus.* Blattartige, dicke Wülste, um die Buchten der grossen Nebenpapillen.

" 10. Rechtes Nierenbecken von *Cynocephalus Anubis.* Vordere Ansicht.

" 11. Rechtes Nierenbecken ven *Lemur albifrons.* Vordere Ansicht.

" 12. Langgestrecktes Nierenbecken von *Macacus cynomolgus*, mit Andeutungen von Ausstülpungsblättern.

TAFEL V.

Fig. 1. Linke Menschenniere, in ihre beiden Schalen auseinandergelegt. Becken und *Calices* an der ventralen Schale belassen. Hintere Ansicht. Eine stattliche *Arteria capsularis* entspringt aus dem ventralen Spaltungsast der Nierenarterie. Sie sendet eine *Arteria nutriens pelvis (a)* zum Becken. Eine zweite *(b)* entspringt, aus dem ventralen Ast der Nierenarterie selbst. *c* und *d* sind keilförmige Stücke Corticalsubstanz, welche von der Kapselarterie versorgt werden, und durch Wegbiegen dieser Schlagader von der Rindensubstanz, aus letzterer herausgehoben wurden.

" 2. Rechte Menschenniere, mit einem *Diverticulum lithophorum* (lit. *a*) am unteren Rande des Beckens, scheinbar umschnürt von einer kreisförmigen arteriellen Gefässanastomose (lit. *b, b*).

" 3. In ihre beiden Schalen auseinandergelegte linke Niere von *Lepus timidus.* Hintere Ansicht. Becken mit blattförmigen Ausstülpungen, welche bei den früher genannten Gattungen (Tab. IV, Fig. 8, 9 und 10) fehlen.

TAFEL VI.

Fig. 1. Vordere Ansicht der beiden Becken einer Hufeisenniere. Incongruenz derselben. Das rechte *(A)* grösser, mit 8 *Calices.* Das linke *(B)* kleiner, mit 7 *Calices.* Das linke in eine obere und untere Hälfte abgeschnürt. Das schmale Verbindungsstück beider etwas spiral gedreht.

„ 2. Hintere Ansicht des rechten und linken Nierenbecken eines 40jährigen Mannes. Das rechte Becken *(A)* sehr weit, mit einem grossen *Calyx major (a)*, welcher eine unregelmässige dreilappige Nierenwarze aufnimmt. Von den vier übrigen Kelchen finden sich meist nur die *Fornices*, welche unmittelbar auf dem Nierenbecken aufsitzen. Sehr deutlich in *A*, lit. *b*.

Das linke kleinere Nierenbecken *(B)* zweiästig. Jeder Ast trägt drei kurze *Calices.* Der grösste von ihnen *(b)* erscheint auf seinen *Fornix* reducirt.

„ 3. Vordere Ansicht des rechten und linken Nierenbecken eines neugebornen Kindes. Beide Nieren deutlich gelappt (gefurcht). Das rechte Becken *(A)* kleiner, mit 8 *Calices.* Das linke *(B)* grösser (länger), mit 12 Kelchen, sämmtlich kurz, aber mit weiten *Fornices.*

„ 4. Rechtes Nierenbecken einer 80jährigen Frau, von vorn gesehen. Der Schwund der *Calices*, mit kuppelförmiger Abrundung und Verstreichen der *Papillae renales*, ist an den mit *a* bezeichneten Kelchen evident. Nur 4 *Calices* führen noch Warzeneindrücke.

„ 5. Linkes männliches Nierenbecken. Hintere Ansicht.

Das Becken *a* gehört nur dem hinteren primären Theilungsast des Harnleiters an (halbes Nierenbecken). Grösste Zahl der *Calices* = 13. Strictur zwischen dem Becken *a*, und dem vorderen, nicht erweiterten Spaltungsast des Ureter.

„ 6. Rechtes weibliches Nierenbecken. (Wöchnerin.) Vordere Ansicht. Harnleiter, Becken, und Kelche, ansehnlich erweitert. Becken dreiästig. Der *Fornix* des untersten *Calyx major* durch faltenförmige Schleimhautvorsprünge mehrfach ausgebuchtet.

TAFEL VII.

Fig. 1. Doppeltes weibliches Nierenbecken, mit doppeltem Harnleiter. Hintere Ansicht. *a*, vorderes, — *b*, hinteres Becken.

„ 2. Zweiästiger Harnleiter. Männliche rechte Niere. Vordere Ansicht. Theilung des Harnleiters vor dem *Hilus.* Vorderer Ast *(a)* sehr lang, mit 4 kurzen, aber weiten *Calices.* Hinterer Ast *(b)* kurz, dick, ebenfalls mit 4 kurzen *Calices.*

„ 3. Dreiästiges Nierenbecken. Männlich, rechts, von vorn gesehen. Dicke, ringförmige Güsse der *Fornices. a* ist ein zwischen den vorderen und hinteren grossen Kelch des Beckens eingeschobener *Calyx major* mit zwei *minores.*

„ 4. Zweiästiges Nierenbecken einer *Puerpera.* Ureter, *Calices* und *Fornices* bedeutend erweitert.

„ 5. Rechtes männliches Nierenbecken. *Diabetes.* Keine Volumszunahme vorhanden.

„ 6. Trichterförmiges, linkes, männliches Nierenbecken. Hintere Ansicht.

„ 7. Rechtes ovales Nierenbecken desselben Individuums. Hintere Ansicht. Der vordere *Calyx*, welcher in Fig. 6 vier Näpfe trägt, besitzt in Fig. 7 nur einen einfachen, aber langen, schmalen, und bisquitförmigen Napf. Zwei *Fornices* ohne Kelche *(a, a)*, sitzen unmittelbar auf dem Becken auf.

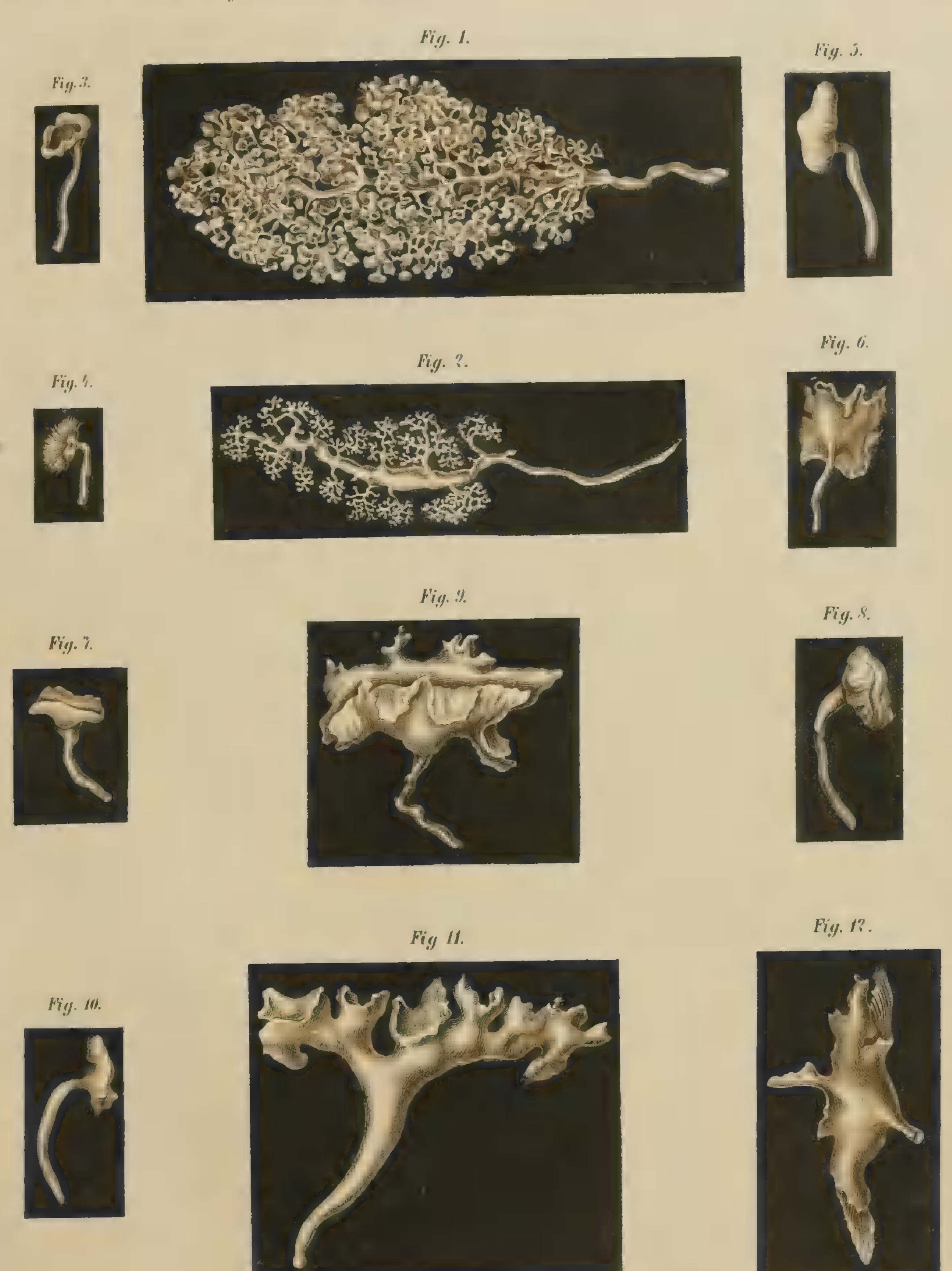
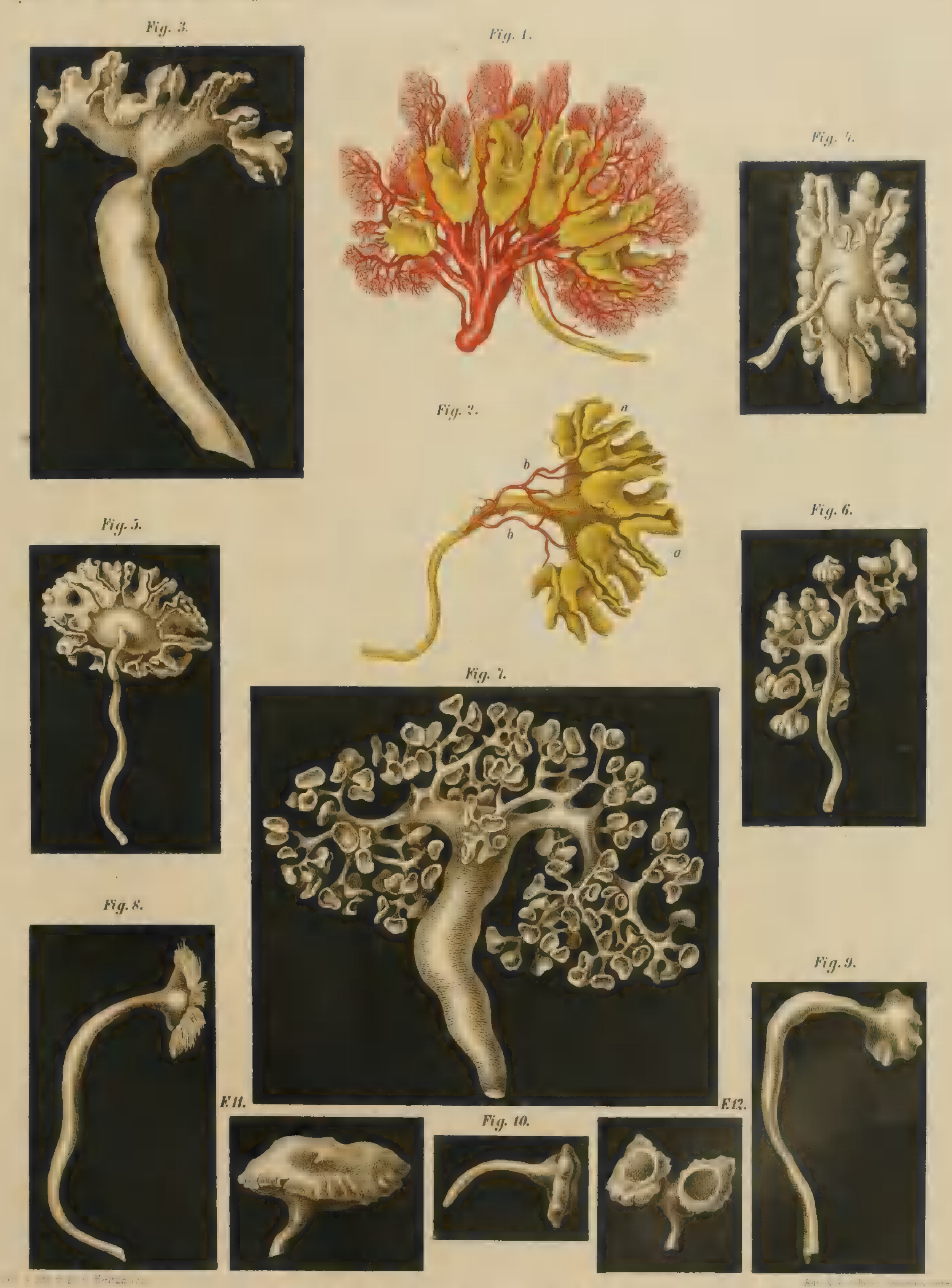
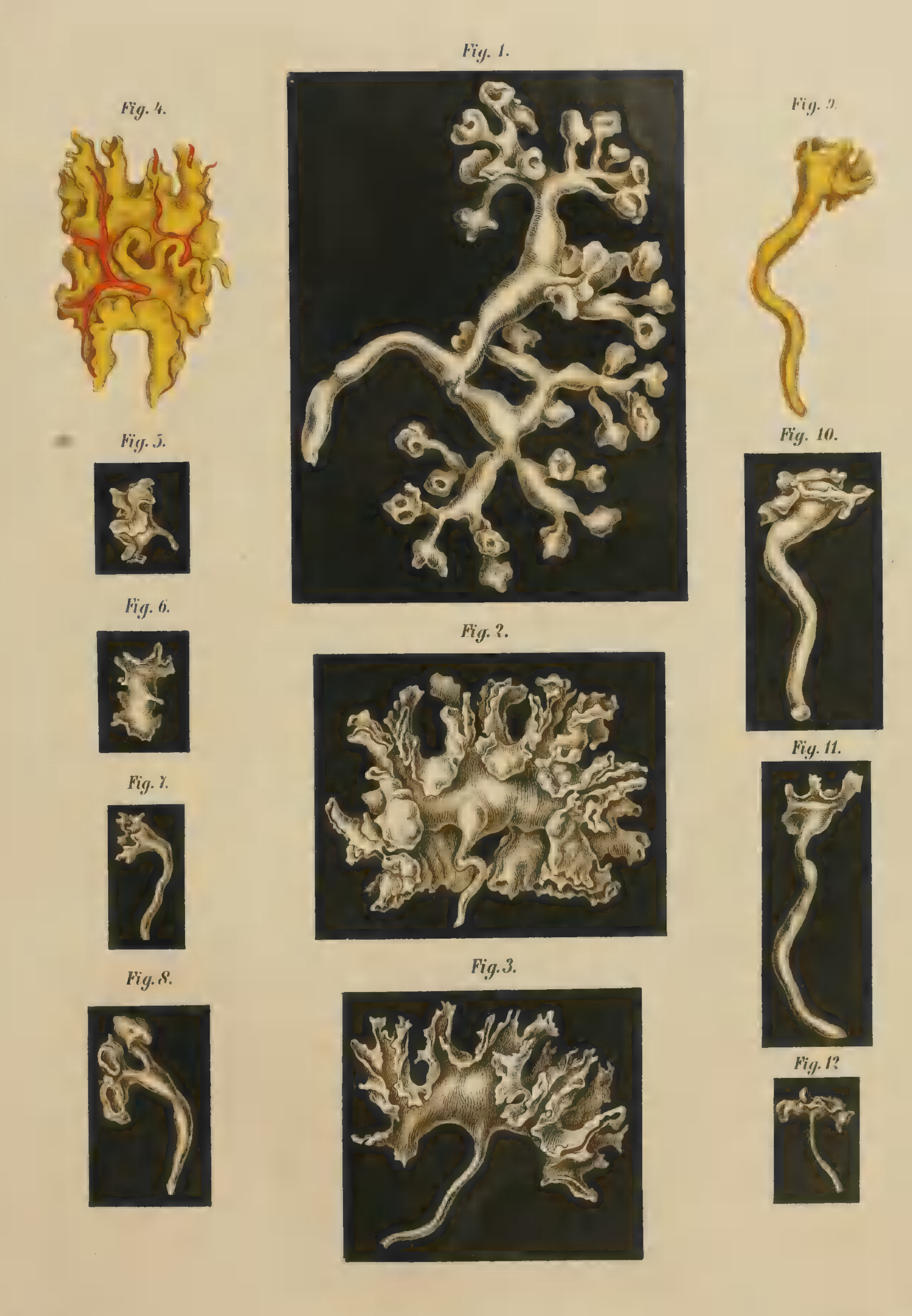

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig 11.
Fig. 12.


Fig. 1.
Fig. 2.
a
Fig. 3.
Fig. 4.
a

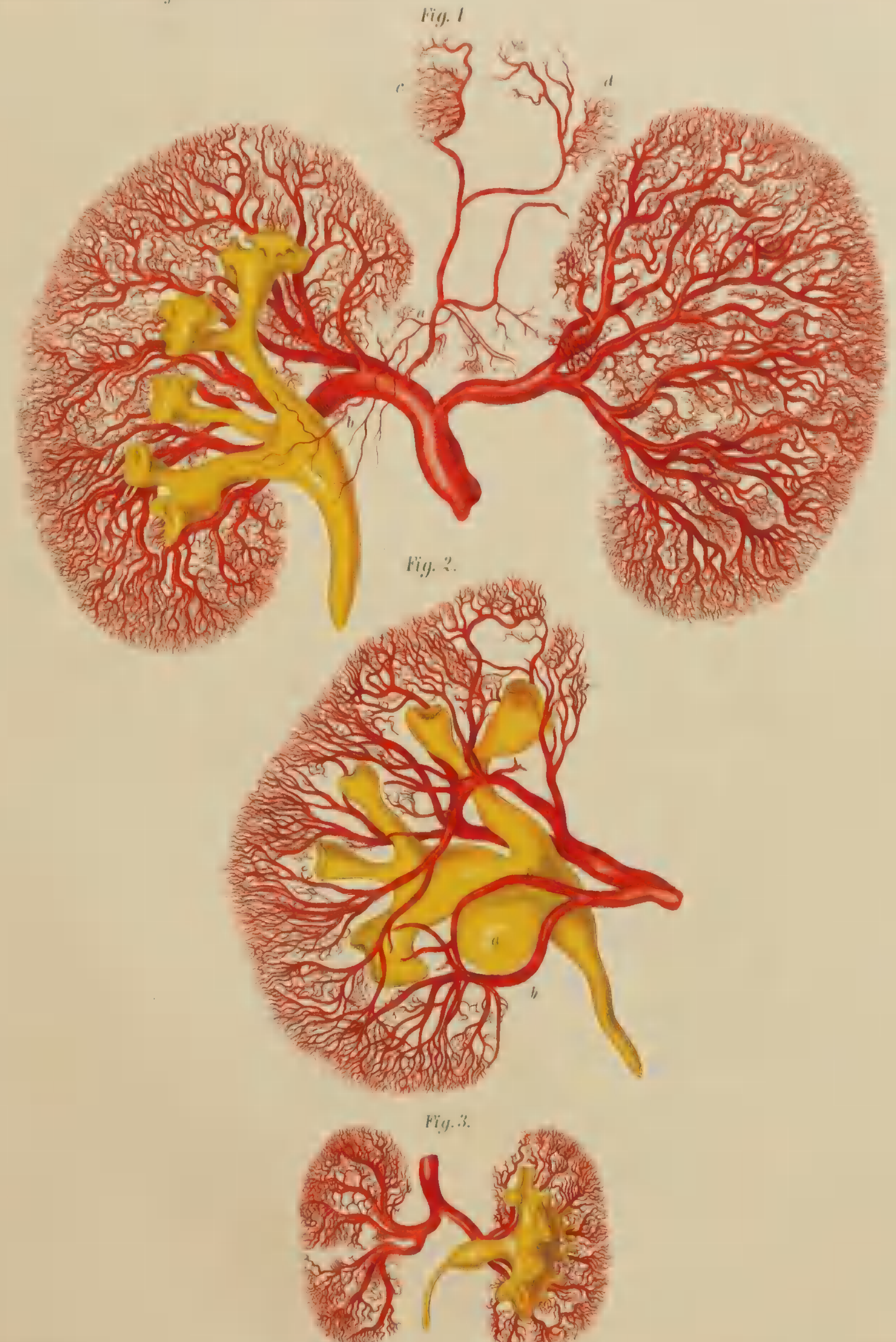



Fig. 3.
Fig. 1.
Fig. 4.
Fig. 2.
a
b
b
a
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
F. 11.
Fig. 10.
F. 12.



Gez. u. lith. v. Dr. C. Heitzmann

Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei



Gez. u. lith. v. Dr. C. Heitzmann.

Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

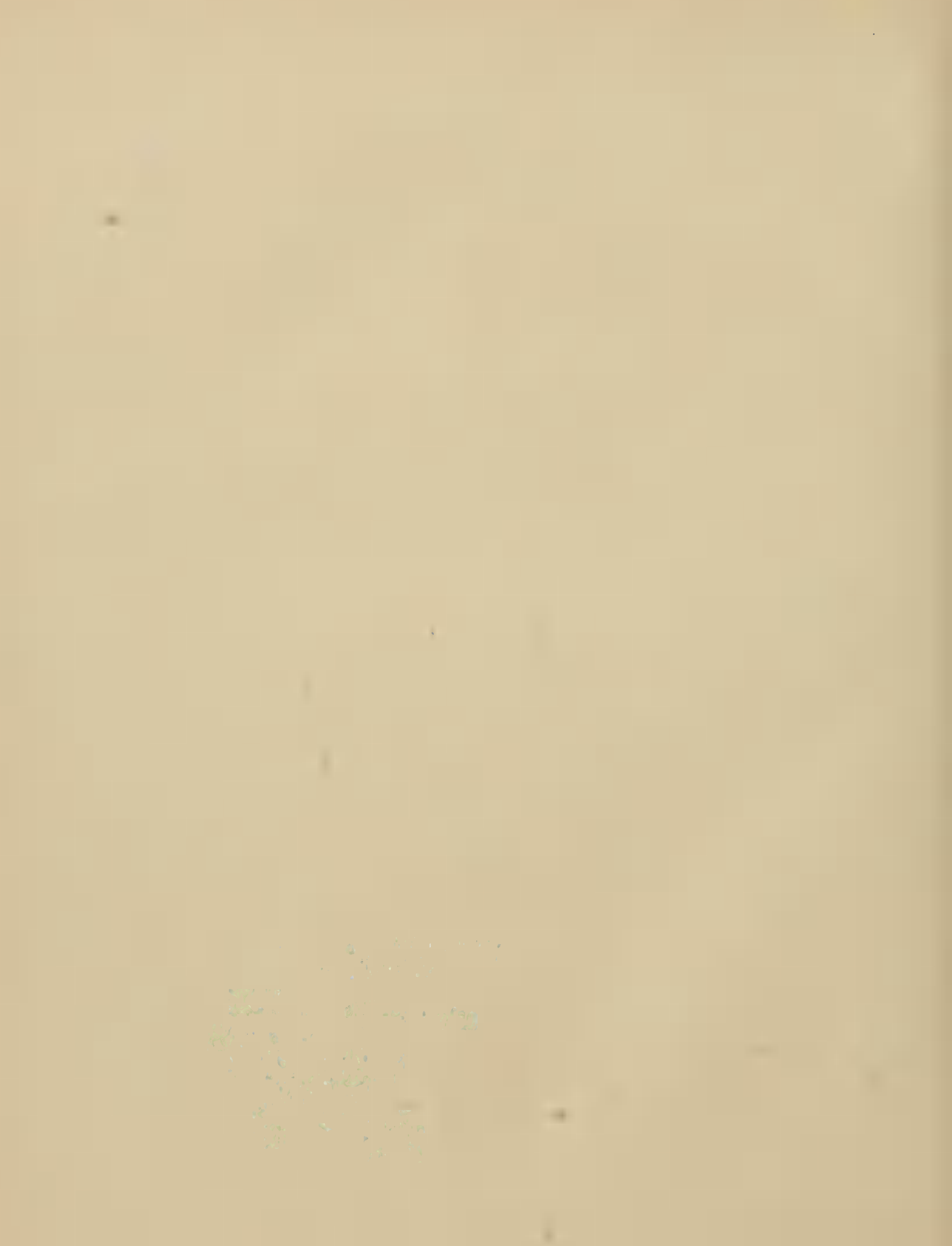


d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei



Gez. u. lith. v. Dr. C. Heitzmann

Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei



ZUR WISSENSCHAFTLICHEN
VERWERTHUNG DES ANEROIDES,

VON

B. FREIHERRN v. WÜLLERSTORF-URBAIR,

(VORGELEGT IN DER SITZUNG DER PHILOSOPHISCH-HISTORISCHEN CLASSE AM 19. JULI 1869.)

Es war im Jahre 1859, kurz vor dem Schlusse der Novara-Expedition, als ich auf die Eigenschaften des Aneroides aufmerksam wurde und zur Überzeugung gelangte, dass dieses Instrument in Verbindung mit dem Quecksilber-Barometer zur Bestimmung der Veränderungen der Schwere sich verwenden lasse. Ich habe davon in einem Berichte an die kaiserliche Akademie der Wissenschaften (aufgenommen in den Berichten Band XXXIX, pag. 145 der mathem.-naturw. Klasse) in kurzen Worten Erwähnung gethan und versprach eine Vorlage der erzielten Resultate aus den während der Reise gemachten Beobachtungen, so wie des Weges auf welchem ich zu denselben gelangte.

Indess liessen es meine sonstigen Dienstesobliegenheiten nicht zu, mich mit der Lösung dieser Aufgabe zu beschäftigen, überdiess hatte ich jene Resultate auf Grundlagen erzielt, von deren Unrichtigkeit Herr Professor Airy die grosse Güte gehabt mich aufmerksam zu machen.

Jene Ergebnisse fehlerhafter Voraussetzungen waren aber zufälliger Weise von solcher Übereinstimmung unter einander und mit der eben von Prof. Airy aus Pendelbeobachtungen abgeleiteten Zunahme der Schwere vom Äquator zu den Polen (On the figure of the Earth, Encyclopädia of Astronomy London 1848), dass ich mich von meinen ursprünglichen Anschauungen kaum loszumachen vermochte, wenn ich auch die Bedeutung der von einer solchen wissenschaftlichen Autorität gemachten Einwürfe in keiner Weise verkannte.

Darüber verflossen nunmehr beinahe 11 Jahre, bis ich endlich mich entschliessen konnte die kleine Arbeit wieder vorzunehmen, richtig zu stellen und so weit meine Kräfte reichen zu vervollständigen.

Wenn ich mir nun erlaube diesen unscheinbaren Beitrag zur Kenntniss des Aneroids als Zugabe zu den Ergebnissen, welche die Novara-Expedition geliefert hat, der kais. Akademie der Wissenschaften zu unterlegen, so geschieht es vorzugsweise in der Absicht, die Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Welt auf ein Instrument zu lenken, das seiner bequemen Form wegen so häufig zur Messung des Luftdruckes gebraucht wird, aber gewöhnlich ohne weiteres gleich einem Quecksilber-Barometer in Verwendung kömmt, anderseits aber von den Mechanikern mehr als Salongegenstand, denn als wissenschaftliches Instrument in den Handel gebracht wird.

Zu der vorliegenden Berichterstattung bin ich durch den Umstand verleitet worden, dass es wahrscheinlich sein dürfte neuere Beobachtungen von Seite der rückkehrenden ostasiatischen Expedition zu erhalten,

welche über mein Ansuchen, von S. E. dem gegenwärtigen Herrn Marine-Kommandanten Vice-Admiral von Tegetthoff einen bezüglichen Auftrag erhielt und mit Aneroiden ausgestattet ist, die zu den besten der Neuzeit zählen und vor der Expedition auf meine Bitte hin, in der meteorologischen Central-Anstalt in Wien zum Zwecke der Fehlerbestimmung mehrere Monate lang geprüft wurden.

Mit den Gefühlen meines besten Dankes erwähne ich hier, dass mich der gegenwärtige nautische Ober-Inspector der Centralseebehörde, Herr Robert Müller, sowie der gegenwärtige Herr Schiffslieutenant Latzina, bei den Rechnungen und Beobachtungen kräftigst unterstützten und dass der Direktor der nautischen Akademie in Triest, Dr. Schaub, mir mit Rathschlägen an die Hand ging, die ich zu verwerthen gesucht habe.

Das Barometer bietet bekanntlich das Mittel dar, den Druck der Luft mittelst einer Quecksilbersäule zu messen, welcher der darüber lastenden Luftsäule das Gleichgewicht hält. Dieses Gleichgewicht wird für eine und dieselbe Luftsäule nicht gestört, wenn auch die Schwerkraft sich änderte, denn diese letztere übt denselben Einfluss aus, sowohl auf die Luftsäule, wie auf die ihr das Gleichgewicht haltende Quecksilbersäule.

Das Aneroid hingegen enthält, in seiner einfachsten Form, eine luftleere Büchse mit biegsamen Wandflächen, welche letzteren durch die Kraft einer elastischen Feder von einander getrennt erhalten werden. Hier ist also die Elasticität einer Feder, welche dem Luftdrucke das Gleichgewicht hält, und ihre Veränderungen werden der Veränderung des Luftdruckes entsprechen. Da die Feder aber in ihrer Elasticität von der Schwere nicht beeinflusst wird, so ergibt sich, dass das Aneroid die Veränderungen des Luftdruckes in der Weise anzeigen wird, wie selbe auch durch Veränderung der Schwere auf eine und dieselbe Luftsäule hervorgebracht werden.

Wenn demnach unter dem Einflusse einer und derselben Schwere Aneroid und Barometer in ihren Angaben übereinstimmen sollten, so wird dies bei Veränderung dieser Schwere nicht mehr der Fall sein und die Unterschiede in den gleichzeitigen Angaben beider Instrumente werden der Veränderung der Schwere proportional sein.

In der That sind B und B_0 die auf 0° Temperatur reducirten und überhaupt fehlerfreien Barometerstände, die unter Verhältnissen beobachtet wurden, in welchen die Schwere G und G_0 wirksam waren, und heisst p und p_0 der diesen Grössen entsprechende Luftdruck, so ist bekanntlich

$$\frac{p}{p_0} = \frac{GB}{G_0 B_0} = \frac{B}{B_0} + \frac{B}{B_0}\frac{G-G_0}{G_0},$$

das heisst man wird die Grösse $\frac{B}{B_0}\frac{G-G_0}{G_0}$ zu $\frac{B}{B_0}$ hinzufügen müssen, um das richtige Verhältniss des Luftdruckes unabhängig vom veränderten Gewichte des Quecksilbers zu erhalten.

Das Aneroid ist aber, wie wir oben gesehen, von diesem Einfluss der veränderten Schwere unabhängig, wir haben demnach

$$\frac{p}{p_0} = \frac{a}{a_0},$$

wenn a und a_0 die richtigen Aneroidstände, welche den Barometerständen B und B_0 entsprechen, bezeichnen.

Es wird somit die einfache Beziehung zwischen Aneroid und Barometer ausgedrückt werden durch die Gleichung

$$\frac{a}{a_0} = \frac{B}{B_0}\frac{G}{G_0}$$

oder auch

$$\frac{a}{B} = \frac{a_0}{B_0}\frac{G}{G_0},$$

Das Verhältniss $\frac{G}{G_0}$ kann aber auch durch die Entfernungen der Beobachtungsorte vom Mittelpunkte der Erde ausgedrückt werden. Heissen diese R und R_0 so ist, wenn man von der Fliehkraft absieht,

$$\frac{G}{G_0} = \frac{R_0^2}{R^2},$$

somit auch

$$\frac{a}{a_0} = \frac{B\,R_0^2}{B_0\,R^2}.$$

Substituirt man die Grösse $\frac{a}{a_0}$ für $\frac{B\,R_0^2}{B_0\,R^2}$ in der Formel

$$R - R_0 = u\frac{R}{R_0}\log\left\{\frac{B_0\,R^2}{B\,R_0^2}\right\},$$

welche zur Berechnung der Höhen mittelst Barometer-Beobachtungen dient, so erhält man

$$R - R_0 = u\frac{R}{R_0}\log\frac{a_0}{a},$$

wo

$$u = \frac{18336^m(1+\alpha\Delta)}{1 - 0\cdot002588\cos 2\varphi}$$

und $\Delta = \frac{1}{2}(t + t_0)$ das Mittel der entsprechenden Temperaturen, $\alpha = 0\cdot004$ der Ausdehnungscoëfficient der Luft für jeden Grad der Temperatur ist.

Man kann dieser Formel auch die Gestalt geben

$$R - R_0 = P + \frac{P^2}{R} + \frac{P^3}{R^2} + \ldots,$$

wo

$$P = u\log\frac{a_0}{a}$$

ist. Da aber

$$\log\frac{a_0}{a} = \log\left(1 + \frac{a_0 - a}{a}\right) = m\left(\frac{a_0 - a}{a} - \frac{(a_0 - a)^2}{2a^2} + \ldots\right),$$

wo m den Modulus der Logarithmen vorstellt, so erhält man, wenn $um = U$ gesetzt und nur das erste Glied der Reihe beibehalten wird, was in den meisten Fällen genügen kann

$$P = U\frac{a_0 - a}{a}\;;\quad m = 0\cdot434294$$

$$U = \frac{7963^m(1+\alpha\Delta)}{1 - 0\cdot002588\cos 2\varphi}.$$

Wollte man sich von U unabhängig machen, so müsste man gleichzeitige Beobachtungen des Aneroids und Barometers machen.

Da nun

$$\frac{R_0^2}{R^2} = 2\,\frac{R_0 - R}{R} + \frac{(R_0 - R)^2}{R^2}$$

ist, so erhält man, wenn man die meist sehr kleine Grösse $\frac{(R_0 - R)^2}{R^2}$ vernachlässigt

$$\frac{a}{a_0} = 2\,\frac{B}{B_0}\cdot\frac{R_0 - R}{R}$$

oder

$$\frac{R_0 - R}{R} = \frac{a\,B_0}{2\,a_0\,B},$$

und man könnte durch Vergleichung der beiden Ausdrücke für $R_0 - R$ die Grösse U finden, d. h den als unbekannt vorauszusetzenden Coëfficienten α ermitteln.

Würden aber die Beobachtungen mit Aneroid und Barometer an einem und demselben Orte, oder vielmehr unter dem Einflusse einer und derselben Schwere gemacht, so erhielte man

$$\frac{a}{a_0} = \frac{B}{B_0}$$

oder

$$\frac{a - a_0}{a_0} = \frac{B - B_0}{B_0} \text{ und } \frac{a - B}{B} = \frac{a_0 - B_0}{B_0}.$$

Die Schwere kann indess an einem und demselben Orte nicht unverändert bleiben, denn es wirken verschiedene, veränderliche Kräfte im entgegengesetzten Sinne und heben einen Theil der Anziehungskraft der Erde auf die Körper ihrer Oberfläche auf. So zum Beispiel Sonne und Mond im Verhältniss ihrer Stellung und Entfernung vom Beobachtungsorte. In diesem Falle müsste also die Formel

$$\frac{a}{a_0} = \frac{B}{B_0}\frac{G}{G_0}$$

aufrecht erhalten werden.

Stellen wir diese Gleichung unter der Form auf

$$\frac{a - B}{B} - \frac{a_0 - B_0}{B_0} = \frac{G - G_0}{G_0} + \frac{a_0 - B_0}{B_0}\frac{G - G_0}{G_0},$$

so wird, wenn die Angaben des Aneroids nahezu mit jenen des Barometers übereinstimmen, die Grösse $\frac{a_0 - B_0}{B_0}\frac{G - G_0}{G_0}$ bei der Kleinheit von $\frac{G - G_0}{G_0}$ vernachlässigt werden können, und wir erhalten daher

$$\frac{a - B}{B} - \frac{a_0 - B}{B_0} = \frac{G - G_0}{G_0}.$$

Die Bestimmungen von $\frac{G - G_0}{G_0}$ an einem und demselben Orte würden, wenn a und a_0 richtig dargestellt werden könnten, von nicht unbedeutendem Werthe sein und müssten mit den Erscheinungen der Ebbe und Fluth des Meeres in Übereinstimmung stehen. — Wäre es möglich die Unterschiede des Standes beider Instrumente genau genug zu beobachten, so würde auch in dieser einfachen Weise das Maass der Veränderung der Schwere gegeben sein, welche letztere zu Veränderungen in der Lage der beweglichen Theile der Erd-Oberfläche Anlass gibt, was in mancher Beziehung von Nutzen sein könnte.

Sieht man aber von den periodischen Fluctuationen der Schwerkraft an einem und demselben Orte ab, oder eliminirt man ihren Einfluss durch fortgesetzte Beobachtungen, wovon man das Mittel nimmt, so wird man aus der Gleichung

$$\frac{a}{a_0} = \frac{B}{B_0}\frac{G}{G_0}$$

das Verhältniss der Schwere an verschiedenen Orten der Oberfläche der Erde finden können. Sind diese Beobachtungen an der Oberfläche des Meeres gemacht worden, so wird, wenn E die Schwere am Äquator darstellt

$$\frac{G}{E_0} = 1 + F\sin^2\varphi$$

sein, wo F die Zunahme der Schwere vom Äquator zu den Polen darstellt. Es wird also auch

$$\frac{G}{G_0} = \frac{1 + F\sin^2\varphi}{1 + F\sin^2\varphi_0},$$

und wenn man die Quadrate und höheren Potenzen von F vernachlässiget, was bei der Leistungsfähigkeit der Instrumente um so eher gestattet ist, als φ_0 klein gewählt wird, so ist

$$\frac{G - G_0}{G} = F(\sin^2\varphi - \sin^2\varphi_0)$$

wir hätten also

$$\frac{a-B}{B} - \frac{a_0 - B_0}{B_1} = \frac{a_0}{B_0}(\sin^2\varphi - \sin^2\varphi)F.$$

Sollte aber $G_0 = E$ oder die Beobachtungen a_0 und B_0 für den Äquator gelten, so wäre

$$\frac{a-B}{B} = F\sin^2\varphi$$

woraus F gefunden werden kann, und zwar um so sicherer je grösser φ ist.

Aus der Gleichung

$$\frac{a}{a_0} = \frac{B}{B_0}\frac{G}{G_0}$$

kann man also die Zunahme der Schwere vom Äquator zu den Polen oder überhaupt die Veränderung der Schwere finden, vorausgesetzt, dass a und a_0 bekannt sind.

Aber a und a_0 werden nicht unmittelbar aus der Beobachtung hervorgehen, man wird vielmehr die Lesungen A und A_0 erhalten, von welchen die Grössen a und a_0 abzuleiten sein werden, wenn man überhaupt die Fehler zu ermitteln im Stande ist, welche den Lesungen am Aneroide anhaften.

Welchen Maasseinheiten A und A_0 auch immer angehören mögen, immer wird es erforderlich sein, dass für gleiche Veränderungen des Druckes, gleiche Maasseinheiten auf dem Zifferblatte des Aneroids abgelesen werden können. Weil aber die Elasticität einer Feder, von welcher die Bewegungen des Zeigers am Zifferblatte abhängig sind, für gleiche fortschreitende Veränderungen des Druckes eine verschiedene sein wird, so werden auch diese Bewegungen des Zeigers, abgesehen von der Unvollkommenheit der mechanischen Übertragung, für gleiche Veränderungen des Druckes im Allgemeinen ihrer räumlichen Ausdehnung nach nicht gleich sein, demnach die Theilstriche des Zifferblattes nicht in gleichen Entfernungen von einander angebracht werden können, falls dieselben die Maasseinheiten des in Zunahme oder Abnahme begriffenen Luftdruckes darstellen sollen. Von dieser Schwierigkeit der Theilung des Zifferblattes hat man sich dadurch unabhängig zu machen gesucht, dass man unter dem Einflusse einer möglichst gleichen Temperatur die Eintheilung des Aneroids nach den corrigirten Angaben eines Barometers mit Hilfe der Luftpumpe, wenn auch nicht von Theilstrich zu Theilstrich, denn doch für kleine Veränderungen des Luftdruckes vornimmt, unter Voraussetzung, dass die Schwere unverändert geblieben. Würde dieser Vorgang sorgsam befolgt, so könnte allerdings für den Ort der Eintheilung und für die constant erhaltene Temperatur während der Ausführung dieser Arbeit, jede Angabe des Aneroids sehr nahe mit der Angabe des Barometers übereinstimmen.

Aber die praktische Anwendung dieser Methode ist eine schwierige, weil die aufeinanderfolgenden stossweisen Veränderungen des Druckes momentan andere Angaben des Aneroids bewirken, als nach einiger Zeit, nachdem die Metalle sich mit ihrer neuen Lage ins Gleichgewicht gesetzt haben. Es wird überdies nicht immer möglich sein unter solchen Verhältnissen die erforderliche Unveränderlichkeit der Temperatur aufrecht zu erhalten. Ja ich halte dafür, dass durch diese Methode der Eintheilung die Büchse des Aneroids Schaden leidet und dass es wünschenswerth ist, dieselbe von jeder stossweisen Bewegung zu bewahren, weil durch diese an den Kanten, wenn auch nur sehr leichte Sprünge oder Trennungen der Metalltheile entstehen können, durch welche die äussere Luft sich allmählig Eingang in die Büchse verschafft.

Ich glaube, dass es mithin vortheilhafter ist, das Zifferblatt so einzutheilen, wie es in der jetzigen Zeit vielfach geschieht und wonach der Kreis desselben mit einer Anzahl gleicher Theile bezeichnet wird, welche der Erfahrung gemäss mit den Eintheilungen eines Barometers nahezu übereinstimmen. Es bleibt dann dem Beobachter überlassen, die Fehler dieser Eintheilung zu bestimmen, und wenn die Kreistheilung mit allen jenen Vorsichten vorgenommen wird, wie dies bei anderen wissenschaftlichen Instrumenten, bei Anwendung einer Theilungsmaschine geschieht, so werden die Fehler der Theilung einem Gesetze mindestens sehr nahe unterworfen sein, welches von jenen der Elasticität der Feder im Inneren des Instrumentes abhängig sein wird.

Wenn wir indess auch annehmen wollen, dass die Theilungsfehler regelmässig genug sind, um mit der erforderlichen Genauigkeit bestimmt werden zu können, so ist dennoch auf den weiteren Umstand Rücksicht

zu nehmen, dass die Büchse des Aneroids niemals vollkommen luftleer gemacht werden kann, dass also die Veränderungen der Temperatur nicht nur auf die Metalle des Instrumentes im Allgemeinen, sondern auch auf die in der Büchse zurückgebliebene Luft Einfluss ausüben werden. Man muss sonach eine Correction den Angaben des Aneroids zufügen, welche von der Veränderung der Temperatur abhängig ist und ihrerseits für grössere Temperatursunterschiede einem ziemlich complicirten Gesetze folgt, insbesondere wenn die Luftmenge in der Büchse erheblich sein sollte.

Ist aber dies nicht der Fall, so kann man immerhin bei gut construirten Instrumenten annehmen, dass innerhalb mässiger Grenzen der Temperaturänderungen, die Correction regelmässig mit der Temperatur sich ändern wird, so dass wenn dieser Fehler für einen Grad Zunahme der Temperatur bestimmt wird, der Gesammtfehler für nicht zu grosse Unterschiede mit genügender Genauigkeit erzielt werden kann.

Die Bestimmungen dieses Fehlers müssen indess von Zeit zu Zeit wiederholt werden und jedenfalls vor und nach der Verwendung des Instrumentes zu anderen Zwecken, weil im Laufe der Zeit die Metalle, welche in Bewegung sich befinden, eigenthümliche Veränderungen erfahren und weil die Undurchdringlichkeit der Büchse für die äussere Luft keine absolute genannt werden kann.

Nehmen wir an, dass an einem gut construirten Aneroide die Fehler bestimmt werden sollen und zwar nach den Angaben eines fehlerfreien Barometers, so wird man jedenfalls unter dem Einflusse einer und derselben Schwere, für einen willkürlichen Stand A_0 setzen könnnen

$$B_0 = A_0 + x_0,$$

wo x_0 als Indexfehler zu betrachten wäre und die Temperatur t_0 vorausgesetzt ist.

Für den Stand A bei der Temperatur t wird man aber haben

$$B = A + (A - A_0)\,\delta + (t - t_0)\,\mu + x_0$$

oder

$$(B - A) - (B_0 - A_0) = (A - A_0)\,\delta + (t - t_0)\,\mu,$$

wo δ den Fehler für einen Theilstrich oder eine Einheit des Maasses, in welcher A und A_0 gegeben sind, bedeutet und μ die Änderung des Aneroidstandes darstellt für die Änderung der Temperatur um einen Grad.

Da wir das Aneroid nach dem Barometer berichtigen wollen, so wird auch der Barometerstand den richtigen Aneroidstand für den Ort der Eintheilung bezeichnen, so dass für die Schwere des letzteren

$$a_0 = B_0 \text{ und } a = B$$

sein wird.

Sind δ und μ so wie x_0 bekannt, so wird für jeden Aneroidstand A bei unveränderter Schwere

$$a = A + y + x_0,$$

wo

$$y = (A - A_0)\,\delta + (t - t_0)\,\mu.$$

Sollten die ersten Potenzen von $A - A_0$ und $t - t_0$ zur Darstellung der Aneroidfehler nicht ausreichen, so müssten auch deren Quadrate berücksichtigt werden, wo dann noch zwei neue Coëfficienten zu bestimmen wären. Im Allgemeinen dürfte dies höchstens für die Temperaturscorrection nothwendig sein, da die Ausdehnungen der in der Büchse enthaltenen Luft sich mit der Temperatur, wie bekannt, progressiv ändern. Hiemit wäre unsere Aufgabe gelösst, wenn das Aneroid auch wirklich den Anforderungen entsprechen würde, die man bei einer solchen Fehlerbestimmung an dasselbe zu stellen berechtigt sein dürfte. Aber einerseits sind diese Instrumente noch immer mangelhaft hergestellt und die Theilung nicht mit jener Genauigkeit durchgeführt, welche einen Vergleich mit anderen wissenschaftlichen Instrumenten zulässt, andererseits mögen noch andere Fehler vorhanden sein, welche bei den gegenwärtigen Instrumente auf ihre Angaben Einfluss nehmen. So zum Beispiel habe ich Grund anzunehmen, dass die Nadel oder der Zeiger des Instrumentes, welcher gewöhnlich von Eisen oder Stahl ist, bei längerem Verweilen des Aneroids in einer und derselben Lage, durch die Einwirkung des Erdmagnetismus, magnetisch wird, was auf die Genauigkeit der Angaben des Aneroids nachtheilig rückwirken kann. — Dem wäre freilich leicht abzuhelfen, indem man den Zeiger aus anderem Metall oder Glas verfertigt; aber es ergeben sich andere Unsicherheiten, die nicht so einfach zu beseitigen sind.

Überdiess sind die Vergleichungen mit einem Barometer nur für das gebrauchte Instrument giltig, und schon eine kurze Beobachtung genügt, um zu beweisen, dass die Unterschiede zwischen Aneroid und Barometer andere sind, je nachdem der Luftdruck in Zunahme oder Abnahme sich befindet. Endlich will ich hier diese Ableitungen zur Berechnung der Veränderung der Schwere aus Beobachtungen verwenden, welche vor etwa 13 Jahren mit einem Aneroide auf der Fregatte Novara gemacht wurden, dessen Fehler nicht bestimmt waren und dessen Leistungsfähigkeit eine mittelmässige gewesen sein dürfte, weil in jener Zeit diese Instrumente wahrscheinlich nicht mit jener Sorgfalt, wie es gegenwärtig der Fall, construirt wurden.

Die hier beigelegten Beobachtungen eignen sich auch nicht dazu, aus ihnen gleichzeitig mit der Veränderung der Schwere, die Fehler des Instrumentes zu bestimmen, weil sie in keinem Falle grosses Vertrauen einflössen können.

Ich beobachtete nämlich selbst den Luftdruck am Aneroide, so oft es eben meine sonstigen Beschäftigungen zuliessen, um einerseits die Beobachtungen am Barometer, welche von dazu bestimmten Offizieren angestellt wurden, zu controlliren, andererseits um bei stürmischem Wetter über den Gang des Luftdruckes directe Kenntniss zu erhalten.

In der ersten Zeit waren die sich regelmässig abwechselnden Beobachter am Barometer noch ungeübt, und es ergaben sich zwischen ihnen Ablesungsunterschiede, die hier einen nennenswerthen Einflus ausüben dürften.

Das Aneroid selbst war nicht fest aufgestellt und fiel einmal während eines Sturmes auf den Boden, und wenn es auch scheinbar keine Beschädigung erlitt, indem der Teppich den Stoss milderte, so konnte doch vorausgesetzt werden, dass dadurch dessen Leistungsfähigkeit nicht gewonnen hatte. Später wurde das Aneroid unbrauchbar, und ich habe nur Beobachtungen in mässigen Breiten aufzuweisen.

Obschon später wieder zusammengestellt, so konnte unter solchen Umständen von einer brauchbaren Fehlerbestimmung wohl keine Rede mehr sein, und in der That haben die von mir sowohl als von Direktor von Jellinek auf meine Bitte gemachten Fehlerbestimmungen keinen praktischen Werth für die Beobachtungen auf der Novara.

Ich musste daher zu einem anderen Verfahren meine Zuflucht nehmen, was ich um so eher versuchte, als ich durch Zufall eine Formel aufgestellt hatte, mittelst welcher ganz erstaunliche Resultate erzielt wurden.

Schiffslieutenant Latzina berechnete nämlich mittelst der Formel

$$2\,(A - B + x_0) = F\,B \sin^2 \varphi.$$

Aus 248 Beobachtungen im atlantischen Ocean

$$F = 0\cdot0051043.$$

Aus 160 Beobachtungen im indischen Ocean

$$F = 0\cdot0051045.$$

Während Prof. Airy den Werth von F aus Pendelversuchen

$$F = 0\cdot005133$$

berechnete.

Freilich wurden jene Resultate auch durch eingeschlichene kleine Fehler verbessert, welche ich erst in jüngster Zeit entdeckte, aber jene Formel dürfte in der That nahezu richtig sein.

Wir hatten im Vorhergehenden

$$\frac{a}{a_0} = \frac{B}{B_0}\,\frac{G}{G_0}.$$

Geht man von der Schwere G_0 aus und von dem Stande a_0 des Aneroids, so muss. wie wir gesehen haben, $a_0 = B_0$ sein, folglich auch

$$a = B\,\frac{G}{G_0}.$$

Setzt man nun anstatt a die entsprechende Lesung A mit den dazu gehörigen Fehlern, so ist

$$A + x_0 + y = B \frac{G}{G_0},$$

wo x_0 wieder der Indexfehler des Aneroids an der Schwere G_0 und y die Summe der Fehler darstellt, welche von der Eintheilung, des Zifferblattes, von der Temperatur und von den sonstigen Unvollkommenheiten des Instrumentes abhängen und wie es die obige Gleichung bedingt für die Schwere G_0 und den Stand A gelten müssen.

Gilt G_0 für die Schwere am Äquator und sind die Beobachtungen an der Oberfläche des Meeres gemacht worden, so ist

$$A - B + x_0 + y = FB \sin^2 \varphi.$$

Wollte man die Summe der Fehler y durch die Beobachtungen bestimmen, welche an der Breite φ gemacht wurden, so muss vor Allem A von dem Einflusse der Veränderung der Schwere befreit werden, der für dasselbe B und t, aus der Veränderung der Breite vorhergegangen ist. Wir haben gesehen, dass dieser Einfluss dargestellt werden kann durch

$$a - B = FB \sin^2\varphi = V$$

und dass V von A abgezogen werden muss, um den beobachteten Aneroidstand auf den Äquator zu reduciren. Demgemäss wird also

$$y = (A - A_0)\,\delta - V\delta + (t - t_0)\,\mu$$

die Summe der Fehler für den Stand A des Aneroids an der Breite φ darstellen.

Nun ist aber die Grösse

$$y' = (A - A_0)\,\delta + (t - t_0)\,\mu$$

die Summe der Fehler, welche am Äquator durch

$$y' = A - B + x_0$$

bestimmt werden kann, und es wird demnach

$$y = A - B + x_0 - V\delta$$

die Summe der Fehler darstellen, welche für den Stand A und die Temperatur t Geltung hat. Substituirt man diesen von der Gleichung für $FB \sin^2\varphi$ ganz unabhängig bestimmten Ausdruck für die Summe der Fehler y, so ist

$$2\,(A - B + x_0) - V\delta = FB \sin^2\varphi.$$

Weil aber δ im Allgemeinen klein angenommen werden darf, so wird man für eine erste Annäherung $V\delta$ vernachlässigen können, wodurch

$$2\,(A - B + x_0) = FB \sin^2\varphi,$$

oder wenn

$$A - B = m$$

gesetzt wird

$$2\,(m + x_0) = FB \sin^2\varphi.$$

Eine zweite Näherung wird dann ergeben

$$2\,(m + x_0)(1 - \delta) = FB \sin^2\varphi.$$

und hat man eine zweite Beobachtung an der Breite φ' gemacht, so wird man aus dem Unterschied beider erhalten

$$2\,(m' - m)(1 - \delta) = F(B' \sin^2\varphi' - B \sin \sin^2\varphi)$$

und es würde sich nur darum handeln mittelst anderweitiger Bestimmungen δ zu erhalten und dann F mit grösserer Genauigkeit berechnen zu können.

Bei den folgenden Beobachtungen sind die Unterschiede des Luftdruckes viel zu gering, um δ mit einiger Sicherheit selbst in dem Falle bestimmen zu können, in welchem dieselben als völlig tadellos

angesehen zu werden verdienten, was leider nicht anzunehmen ist. Ich musste mich daher begnügen die Formel

$$2\,(m^1 - m) = F\,(B^1 sin^2\varphi^1 - B sin^2\varphi)$$

als richtig anzunehmen, nachdem es sich ohnehin unter den gegebenen Verhältnissen nur darum handeln kann zu beweisen, welchen Nutzen man aus den gleichzeitigen Beobachtungen des Aneroids und des Barometers ziehen kann, während die Bestimmung von F selbst keinen Anspruch auf sehr grosse Genauigkeit machen darf.

Wie ich bereits bemerkt, habe ich in letzter Zeit die unliebsame Entdeckung gemacht, dass sich bei der ursprünglichen Berechnung von F Fehler eingeschlichen hatten, welche die Resultate als unrichtig erscheinen lassen mussten. Ich entschloss mich demgemäss die ganze Rechnung zu wiederholen.

Die Aneroidbeobachtungen sind in meinem Tagebuche eingetragen, stehen also zu meiner Verfügung. Nicht so die Original-Beobachtungen am Barometer. Unter solchen Verhältnissen suchte ich aus den veröffentlichten Beobachtungen, im Novara-Werke, die zu meinen Aneroid-Beobachtungen entsprechenden Barometerstände, welche, ich weiss nicht mehr aus welchem Grunde, in Pariser Linien ausgedrückt wurden, während die Ablesungen in englischen Zollen gegeben waren.

Da die Aneroidbeobachtungen nicht immer zu den Beobachtungsstunden des Barometers gemacht wurden, so habe ich die entsprechenden Barometerstände einfach aus zwei aufeinanderfolgenden Beobachtungen interpolirt, was natürlich nicht immer ganz richtig sein dürfte, indess für den hier angestrebten Zweck und bei der grossen Anzahl von Lesungen genügt. Eine einzige Barometer-Angabe scheint im Novara-Werke nicht richtig angegeben zn sein. Es ist dies die Beobachtung für den 3. November 1857 um 2 Uhr Nachmittag. Ich habe daher den Stand für 1 Uhr aus den Beobachtungen für 0 Uhr und 3 Uhr interpolirt. Übrigens hätte ich diese Beobachtung ganz auslassen können, ohne das Resultat wesentlich zu beeinträchtigen.

Ich bemerke hier nur noch, dass es ziemlich übereinstimmend vorkommt, dass bei steigendem Luftdrucke die Unterschiede $A-B$ kleiner, hingegen bei abnehmendem grösser, als das Mittel der zu einer und derselben Gruppe gehörigen Beobachtungen, bei welchen sich die Breite nicht wesentlich ändert. Es werden also in Folge der Bewegung der Quecksilbersäule Fehler in $A-B$ erzeugt, welche sich nur im Mittel sehr vieler Beobachtungen eliminiren lassen.

Ich habe im Durchschnitte stets 10 Beobachtungen zusammen genommen, für jede einzelne aber das entsprechende $B \sin^2\varphi$ gerechnet. Nur in zwei Fällen habe ich im atlantischen Ocean das Mittel von 9 Beobachtungen genommen, weil deren nur 248 vorhanden waren. Für den indischen und zum Theile noch südatlantischen Ocean fanden sich in meinem Tagebuche 161 Beobachtungen vor, es entfällt also in einer Gruppe das Mittel aus 11 Beobachtungen.

Die 25 Mittel aus 10 Beobachtungen im atlantischen Ocean habe ich in zwei Theile, nämlich zu 12 und zu 13 Gruppen getheilt, daraus wieder das Mittel genommen und aus diesen 248 Beobachtungen

$$F = 0{\cdot}0051611$$

erhalten.

Von den 16 Gruppen des indischen Oceans habe ich für je 8 wieder das Mittel genommen und daraus

$$F = 0{\cdot}0050312$$

bestimmt. Wollte man ein entsprechendes Mittel zwischen diesen beiden Resultaten nehmen, so müsste man es im Verhältniss von 25 zu 16 thun und man würde erhalten

$$F = 0{\cdot}005083,$$

während, wie erwähnt, nach Airy sein sollte

$$F = 0{\cdot}005133.$$

Aber dieses Resultat ist insoferne ohne wissenschaftlichen Werth, weil das Aneroid während der Beobachtungen im indischen Ocean auf den Boden fiel, also der Indexfehler x_0 eine Veränderung erlitten haben mag.

Ebenso lassen sich die beiden Beobachtungsreihen im atlantischen, wie im indischen Ocean nicht gut zusammenziehen, weil dazwischen durch die Ungeschicklichkeit eines Dieners das Aneroid ebenfalls auf einen nebenstehenden Divan geworfen wurde.

Wie es immer sein möge, dürfte indess das hier berechnete F besonders für den atlantischen Ocean, unter den bezeichneten Umständen darthun, dass sorgsam durchgeführte und zu dem Zwecke gemachte Beobachtungen jedenfalls ein Resultat zu liefern vermöchten, das bei genügendem Breitenunterschiede an Genauigkeit gegenüber anderen Methoden nichts zu wünschen übrig lassen dürfte. Die Leichtigkeit mit welcher, unter ganz gleichen örtlichen Verhältnissen, die Beobachtungen, soweit das Meer fahrbar ist, ausgeführt werden können, dürfte vielleicht zur Berücksichtigung dieser meiner Methode führen.

Atlantischer Ocean.

B = Barometer Adie Nr. 517; A = Aneroid Lerebours Nr. 7711.

1857	Zeit	A Original Lesung Millim.	t Celsius	B in pariser Linien	Breite φ	$B \sin^2 \varphi$
Juni 1	9ʰ a. m.	761·9	20°2	336·984	36°20'N.	118·300
	0	2·2	20·4	6·917	20	118·275
	8 p. m.	2·5	20·3	7·345	30	119·361
2	9 a. m.	4·3	20·0	7·908	30	119·558
	0	4·5	20·1	7·920	30	119·564
	3 p. m.	4·3	20·1	7·908	30	119·558
	7 „	3·8	20·5	7·892	30	119·553
3	9 a. m.	6·4	20·9	7·908	20	118·622
	1 p. m.	6·5	20·0	8·015	10	117·716
	3 „	5·6	19·6	8·133	0	116·824
		764·20	**20·21**	**337·693**		**118·733**
	7 p. m.	763·9	19·8	337·868	36 0	116·733
	11 „	3·9	19·9	7·729	35 40	114·818
4	9 a. m.	3·1	20·9	7·469	30	113·800
	0	3·0	20·7	7·525	20	112·892
	3 p. m.	3·0	20·8	7·570	20	112·908
	8 „	3·6	20·8	7·818	20	112·992
	12 „	4·7	20·6	8·122	10	112·163
5	9 a. m.	6·5	21·2	9·102	34 50	110·633
	0	7·1	21·3	9·225	40	109·500
	3 p. m.	7·1	20·0	9·327	40	109·533
		764·59	**20·60**	**338·176**		**112·597**
6	9 a. m.	768·3	22·1	339·890	34 10	107·202
		8·4	22·0	9·834	10	107·182
	6 p. m.	8·2	22·2	340·081	0	106·341
	8½ „	8·9	22·1	0·323	0	106·417
7	9 a. m.	9·7	22·3	0·622	33 40	104·676
	0	770·2	22·3	0·576	40	104·662
	7 p. m.	0·2	22·2	0·700	30	103·788
	8 „	0·4	22·2	0·802	20	102·905
	12 „	1·2	22·0	0·847	10	102·014
	. . .	. . .	. . .	. . . . .	. . . .	. . . .
		769·50	**22·16**	**340·408**		**105·021**
8	9 a. m.	771·5	21·6	341·150	32 40	99·385
	10 p. m.	1·9	21·9	1·083	40	99·364
9	9 a. m.	0·8	21·8	0·937	40	99·325

1857	Zeit	A Original Lesung Millim.	t Celsius	B in pariser Linien	Breite φ	$B \sin^2 \varphi$
Juni 9	0ʰ	770·8	22°0	340·453	32°40'N.	99·184
13	0	767·3	21·7	339·541	40	98·917
14	0	6·5	21·8	8·933	40	98·740
15	9 a. m.	8·2	21·0	9·046	40	98·772
16	9 „	8·5	21·5	9·248	40	98·833
17	9 „	6·5	21·5	9·146	40	98·802
	0	6·5	21·4	9·203	30	97·926
		768·85	**21·62**	**339·874**		**98·925**
	3 p. m.	766·2	21·0	339·102	32 30	97·897
	11 „	7·4	21·2	9·349	20	97·073
18	9 a. m.	6·9	21·8	9·102	10	96·110
	0	7·2	22·0	9·236	0	95·264
	3 p. m.	7·1	22·2	9·091	0	95·222
	6½ „	6·8	21·9	9 096	31 50	94·338
	9 „	7·3	21·7	9·439	50	94·432
19	9 a. m.	7·7	22·3	9·788	30	92·766
	1½ p. „	7·7	22·0	9·564	10	90·946
	3 „	7·5	21·9	9·541	0	90·068
		767·18	**21·80**	**339·331**		**94.412**
	6 „	767·8	21·8	339·383	31 0	90·024
	9 „	8·3	21·7	9·698	0	90·112
20	9 a. m.	9·7	22·2	340·430	0	90·304
	1 p. m.	9·9	22·4	0·402	0	90·296
	3 „	9·5	22·5	0·374	10	91·164
	9 „	770·3	22·3	0·655	10	91·236
21	9 a. m.	769·7	23·2	0·295	10	91·140
	0	9·3	23·1	0·092	20	91·968
	3 p. m.	8·8	23·6	339·597	30	92·715
	6 „	8·9	24·0	9·912	20	91.918
		769·22	**22·68**	**340·084**		**91·088**
	10 „	769·4	23·3	340·070	31 20	91·962
22	9 a. m.	8·3	23·2	339·721	0	90·116
	1 p. m.	7·5	23·4	9·417	30 50	89·166
	3 „	7·3	23·2	9·248	50	89·120
	6½ „	7·3	23·1	9·226	40	88·250
	9 „	7·9	22·8	9·586	30	87·478

Atlantischer Ocean.

1857	Zeit	*A* Original Lesung Millim.	*t* Celsius	*B* in pariser Linien	Breite φ	*B* sin ²φ
Juni 23	9ʰa. m.	766·8	22°5	338·933	30°10' N.	85·588
	0	7·0	22·9	9·214	0	84·804
	3 p. m.	6·2	22·4	8·842	0	84 710
	8 „	6·5	22·0	8·944	0	84·736
		767·42	**22·88**	**339·320**		**87·593**
24	9 a. m.	766·3	22·8	339·034	29 30	82·210
	0	6·3	23·0	8·921	20	81·340
	3 p. m.	6·1	23·2	8 898	10	80·492
	6 „	6·2	23·2	8·933	10	80·498
25	9 a. m.	7·9	22·9	9·709	28 30	77·345
	0	8 1	23·2	9·822	20	76·543
	3 p. m.	7·6	23·3	9·383	20	76·445
	6 „	7·7	23·2	9·383	20	76·443
26	9 a. m.	8·6	23·4	340·002	20	76·584
	0 „	8·9	23·8	0·059	10	75·774
		767.37	**23.20**	**339.414**		**78.367**
	8½p. m.	769·2	24·2	339·659	27 50	74·043
27	9 a. m.	770·1	23·8	340·329	10	70·948
	3 p. m.	0·1	24·2	0·622	0	70·205
28	9 a. m.	1·2	24·0	1·139	26 0	65·556
	0	1·1	23·7	1·150	0	65·559
	3 p. m.	0·4	23·8	0·755	25 50	64·703
	8 „	0·4	23·7	0·768	30	63·157
29	9 a. m.	0·4	24·0	0·746	24 30	58·599
	0	0·0	24·0	0·531	20	57·815
	2 p. m.	769·3	24·1	0·542	10	57·076
		770·22	**23·95**	**340·624**		**64·766**
	9½ „	768 9	24·2	339·465	23 30	53·975
30	9 a. m.	7·8	24·8	9·721	22 0	47·673
	0	7·3	24·7	9·394	21 50	46·944
	3 p. m.	6·5	25·0	8·831	30	45·514
	5 „	6·0	25·0	8·859	10	44·181
	7 „	6·2	24·8	9·018	0	43·540
	8½„	7·0	25·0	9·102	20 50	42·891
Juli 1	9 a. m.	6·5	25·0	9·046	18 50	35·333
	0	6·3	25·0	8·865	40	34·712
	3 p. m.	5·7	25·1	8·719	20	33·512
		766·82	**24·86**	**339·102**		**42·828**
	6½„	765·5	25·0	338·789	17 50	31·774
	8 „	6·5	25·0	9·000	40	31·222
2	9 a. m.	6·0	25·3	8·933	16 20	26·805
	0	5·4	25·3	8·775	0	25·739
	3 p. m.	4·3	25·3	8·279	15 30	24·158
	6 „	4·0	25·6	8·167	10	23·147
	8½„	5·0	25·4	8·476	14 50	22·184
3	9 a. m.	4·7	25·8	8·324	13 50	19·341
	0	4·4	26·0	8·145	40	18·877
	3 p. m.	2·9	26·2	7·547	20	17·952
		764·87	**25·49**	**338·444**		**24·120**
	6 „	763·0	25·9	337·582	13 0	17·082
	8 „	4·0	25·8	7·671	12 40	16·237
4	10 a. m.	4·2	26·2	8·190	11 40	13·829
	0	3·9	26·3	8·088	30	13·439
	3 p. m.	3·6	26·3	7·446	10	12·656
	6 „	2·4	26·4	7·525	10 50	11·923
	8½„	3·3	26·3	7·666	30	11·214

1857	Zeit	*A* Original Lesung Millim.	*t* Celsius	*B* in pariser Linien	Breite φ	*B* sin ²φ
Juli 5	9ʰa. m.	762·9	26°3	337 514	9°20' N.	8·877
	0 „	3·1	26·3	7·435	10	8·563
	3 „	2·1	26·2	7·266	0	8·254
		763·25	**26·20**	**337·638**		**12·207**
	6½„	762·1	25·7	337·302	9 0	8·254
	10 „	3·1	25·5	7·142	8 50	7·950
6	9 „	2·8	26·5	7·547	20	7·090
	0	2·5	27·0	7·368	20	6·087
	3 p. m.	1·7	27·0	7·413	10	6·809
	7 „	2·2	27·0	7·553	10	6·811
	10½„	3·6	27·0	7·576	10	6·812
7	9 a. m.	2·8	27·2	7·582	7 50	6·271
	0	2·4	27·3	7·187	40	6·002
	3 p. m.	1·3	27·3	6·816	40	5·995
		762·45	**26·75**	**337·349**		**6·908**
	7 „	761·7	27·1	337·243	7 30	5·746
	10½„	2·8	27·1	7·578	30	5·751
8	9 a. m.	2·8	27·4	7·446	20	5·498
	0	2·9	27·0	7·660	20	5·501
	3 p. m.	1·7	26·9	7·041	20	5·491
	7 „	2·1	27·0	7·272	10	5·249
9	9 a. m.	3·2	27·3	8·043	6 50	4·786
	0	3·6	27·5	8·167	50	4.787
	3½p. „	3·0	27·4	7·610	40	4·550
	7 „	3·8	27·2	7·863	10	3·899
		762·76	**27·19**	**337·592**		**5·126**
	10 „	764·7	27·2	338·167	6 0	3·695
10	9 a. m.	4·5	27·6	8·471	5 10	2·745
	0	4·9	27 5	8·257	0	2·570
	3 p. m.	3·5	27·5	7·627	4 50	2·397
	7½„	3·8	27·0	8·044	30	2·081
	10 „	4·1	26·8	8·223	20	1·931
11	9 a. m.	3·8	27·1	7·920	3 40	1·382
	0	3·2	27·3	8·032	30	1·260
	3½p. „	2·2	27·3	7·131	20	1·140
. . . .	. . .	. . .	. . .	. . . .	. . . .	. . . .
		763·86	**27·23**	**337·986**		**2·133**
	7 „	762·8	27·0	337·328	3 10	1·029
	10 „	3·3	27·1	7·649	10	1·030
12	9 a. m.	2·7	27·2	7·582	0	0·925
	1 p. m.	2·1	27·1	7·339	0	0·924
	3½„	1·9	27·3	6·984	2 50	0·823
	7 „	2·2	27·3	7·362	40	0·730
	10 „	3·1	27·0	7·908	40	0·731
13	9 a. m.	3·8	26·9	7·897	50	0·826
	1 p. m.	3·3	27·2	7·717	3 0	0·925
	8 „	3.8	27·0	8·054	2 20	0·560
		762·90	**27·11**	**337·582**		**0·850**
14	9 a. m.	765·1	26·8	338·279	1 30	0·232
	0	5·3	27·2	8·245	20	0·185
	8 p. m.	4·9	26·5	8·606	0 30 N.	0·026
15	9 a. m.	5·0	26·8	8·617	40 S.	0·046
	0	4·1	26·8	8·201	0 50	0·072
	3½ p. „	3·2	26·8	8·268	1 0	0·103
	7 „	4·2	26·7	8·544	20	0·183
	11 „	4·9	26·5	8·466	30	0·184

Atlantischer Ocean.

1857	Zeit	*A* Original Lesung Millim.	*t* Celsius	*B* in pariser Linien	Breite φ	*B* sin ²φ
16	9ʰa. m.	764·1	27°0	338·370	2° 0'S.	0·412
	0	3·7	26·6	8·043	10	0·483
		764·45	**26·77**	**338·364**		**0·192**
	1¼p. m.	763·0	26·0	337·945	2 10	0·483
	2 „	2·7	25·8	7·649	10	0·483
	3 „	2·8	25·7	7 604	10	0·483
	6 „	3·1	25·2	7·840	10	0·483
	8 „	4·1	25·6	7·874	10	0·483
	10 „	4·3	25·5	7·920	10	0·483
17	9 a. m.	4·7	25·2	7·739	10	0·483
	0 „	4·5	25·1	7·829	10	0.483
	1 p. m.	3·7	25·3	7·778	10	0·483
	3 „	3·0	25·5	7·863	10	0·483
		763·59	**25·49**	**337·804**		**0·483**
	8 p. m.	764·1	26·2	338·347	2 10	0·484
18	9 a. m	4·7	26·5	8·539	3 0	0·927
	0	4·3	26·7	8·268	20	1·144
	3 p. m.	3·3	26·8	7·649	30	1·258
	7 „	4·0	26·5	8·094	40	1·383
	11 „	5·0	26·2	8·448	20	1·144
19	9 a. m.	5·0	26·3	8·572	4 0	1·647
	3 p. m	3·2	26·6	7·897	50	2·399
	7 „	3·7	26·3	8·387	50	2·402
	12 „	4·8	26·3	8·403	40	2·240
		764·21	**26·44**	**338·260**		**1·503**
20	9 a. m.	764·7	26·4	338·392	5 10	2·744
	3½p „	3·2	26·8	7·840	0	2·566
	7 „	3·1	26·7	7·660	0	2·565
	11 „	4·5	27·0	8·336	0	2·570
21	9 a. m.	4·6	26·5	8·009	30	3·105
	10 „	4·8	26·3	7·976	30	3·105
	0	2·8	26·3	7·772	30	3·103
	1¾ p. „	3·8	26·2	7·881	30	3·104
	3½ „	3·1	26·0	7·683	30	3·105
	6½ „	3·1	26·0	7·852	30	3 104
		763·77	**26·42**	**337·940**		**2·907**
	8 „	763·7	26·2	337·852	5 30	3·104
	10½ „	4·1	26·0	7·837	20	2 919
22	9 a. m.	4·1	26·3	8·077	0	2·568
	0	4·2	26·8	8·190	10	2·743
	3½p „	3·1	26·2	7·457	20	2·916
	7½ „	3·7	26·1	7·874	20	2·919
23	9½ a. „	4·8	26·4	8·369	50	3·495
	1 p. m	4·6	26·4	8·257	6 10	3·903
	6 „	3·8	26·3	7·953	40	4·555
24	9 a. m.	5·2	26·0	8·043	7 10	5·261
		764·13	**26·27**	**337·991**		**3·438**
24	1ʰp. m.	764·8	26°2	337.959	7°10'S.	5·260
	11 „	5·2	26·0	8·696	30	5·771
	9½ a. „	6·6	26·0	8·668	8 10	6·834
25	1 p. m.	6·3	26·0	8·758	30	7·401
	7 „	5·4	26·0	9·158	40	7·701
26	9 a. m.	6·9	26·1	9·394	50	8·003
	0	7·0	26·3	9·338	9 0	8·304
	7 p. m.	6·3	26·1	9·141	40	9·562
27	9 a. m.	7.3	26·0	9·654	11 10	12·739
	3 p. m.	6·3	25·4	8·505	40	13·842
		766·21	**26·01**	**338·927**		**8·542**
	8 „	766·7	25·6	339·304	12 10	15·071
28	9 a. m.	8·0	25·3	9·405	13 40	18·947
	1 p. m.	7·3	25·4	9·692	14 10	20·348
	8 „	7·2	25·2	9·316	40	21·754
	11 „	7·9	25·1	9·665	15 0	22·753
29	9 a. m.	8·3	25·4	9·822	16 0	25·818
	0	8·2	25·4	9·631	20	26·860
	3 p. m.	7·3	25·3	9·552	30	27·390
30	9 a. m.	9·2	25·2	340 464	17 20	30·220
	0	8·4	25·0	339·461	40	31·264
		767·85	**25·29**	**339·631**		**24·043**
	3 p. m.	767·7	25·1	339·777	17 50	31·866
	11 „	9·6	25·1	340·329	50	31·918
31	9 a. m.	9·4	25·0	0·464	18 0	32·511
	0	8·8	25·0	0·160	10	33·066
	3 p. m.	7·7	25·0	339·484	20	33·588
	7½ „	7·7	25·0	9·744	30	34·207
	11 „	8·2	24·9	9·845	50	35·416
August 1	0	8·0	24·1	9·620	19 20	37·224
	7 „	7·0	23·9	9·293	40	38·430
	11 „	7·2	23·9	9·474	50	39·077
		768·13	**24·70**	**339·819**		**34·730**
2	9 a. m.	767·0	24·7	339·046	20 40	42·232
	0	5·9	24·4	8·257	21 0	43·442
	3 p. m.	4·1	24·3	7·750	20	44·699
	7 „	4·3	24·5	8·099	50	46·766
3	9 a. m.	3·8	25·0	7·750	23 10	52·272
	0	3·4	25·0	7·502	30	53·662
	11 p. m.	3·3	24·0	7·745	40	54 421
4	9 a. m.	5·2	24·5	8·640	10	52·411
	0	5·1	24·6	8·426	10	52·381
	7 p. m.	5·2	24·0	8·330	10	52·363
		764·73	**24·50**	**338·155**		**49.465**

Südatlantischer und indischer Ocean.

1857	Zeit	A Original Lesung Millim.	t Celsius	B in Pariser Linien	Breite φ	B sin ²φ
Sept. 21	0¾ p. m.	760·2	17°1	336·445	35° 0′ S.	110·687
22	1ʰ „	0·1	17·1	6·370	0	110·662
	1¾ „	0·1	17·1	6·147	0	110·588
	2⅙ „	0·0	17·1	6·046	0	110·555
	3 „	0·0	17·1	5·915	0	110·512
	6 „	759·9	17·3	5·870	34 50	109·580
	8½ „	760·3	17·8	5·824	50	109·565
	10 „	0·3	17·9	5·724	50	109·533
	11 „	0.2	17·9	5·729	40	108·620
23	9 a. m.	0·4	16·8	6·410	30	107·928
		760·15	**17·32**	**336·048**		**109·823**
	1 p. m.	760·8	17·2	336·467	34 30	107·948
	6 „	1·3	17·3	6·782	30	108·044
	8 „	2·8	17·2	7·232	30	108·180
	10 „	2·9	17·5	7·638	20	107·400
24	9 a. m.	4·7	17·1	8·043	10	106·618
	0	5·2	17·4	8·595	10	106·793
	6 p. m.	6·3	17·9	8·989	10	106·918
	8 „	7·0	17·9	9·191	0	106·063
	10 „	7·7	18·0	9·461	0	106·148
25	9 a. m.	7·4	17·1	9·225	33 40	104·249
		764·61	**17·46**	**338·162**		**106·836**
	1 p. m.	767·1	17·2	339·040	33 30	103·283
	10½ „	7·9	17·8	9·577	40	104·357
26	9 a. m.	8·5	17·7	340·081	40	104·510
	0	8·9	17·9	0·126	50	105·439
	7 p. m.	8·2	18·3	339·693	34 0	106·222
	10 „	8·7	18·5	9·721	0	106·232
27	9 a. m.	9·5	17·8	9·934	0	106·295
	0	7·8	17·8	9·416	10	107·051
	3 p. m.	6·1	17·8	8·708	20	107·742
	6½ „	6·2	17·8	8·364	20	107·632
		767·89	**17·86**	**339·466**		**105·876**
	11 „	766·7	18·0	338·780	34 30	108·687
28	9 a. m.	6·2	18·0	8·775	40	109·605
	10¼ „	8 1	18·1	8·789	50	110·278
	11 „	6·5	18·2	8·763	35 0	111·447
	0	5·9	18·3	8·730	0	111·439
	2 p. m.	5 9	18·2	8·448	10	112·272
	6 „	6·1	18·7	8·842	10	112·400
	8¾ „	4·6	18·7	7·387	20	112·847
29	10½ a. „	3·9	18·9	7·536	50	115·681
	0	3·2	19·0	7·232	50	115·576
		765·71	**18·41**	**338·328**		**112·023**
	7 p. m.	763·8	19·2	337·581	35 50	115·695
	10 „	4·1	19·3	7·829	50	115·782
30	0	4·3	19·1	7·953	50	115·824
	6 p. m.	4·2	19·2	7·671	40	114·800

1857	Zeit	A Original Lesung Millim.	t Celsius	B in Pariser Linien	Breite φ	B sin ²φ
Sept. 30	10½ p. m.	765·7	19°4	338·651	35°20′ S.	113·271
October 1	10 a. m.	5·7	18·7	8·764	34 30	108·683
	6¾ p. „	5·4	18·8	8·557	20	107·695
26	2 p. m.	6·1	18·7	8·876	20	107·795
	7 „	7·5	18·4	9·422	30	108·893
27	0	770·8	18·2	340·768	35 10	113·042
		765·76	**18·90**	**338·607**		**112·148**
	3½ „	769·5	18·5	340·273	35 20	113·810
28	9 a. m.	8·8	18·3	339·957	36 20	119·342
	0	8·2	18·6	9·934	20	119·331
	10 p. m.	9·5	19·1	340·205	30	120·369
29	9 a. m.	9·1	18·0	339·867	20	119·308
	0	9·0	18·5	340·126	20	119·400
30	9 a. m.	770·2	19·2	0·497	50	122·371
	0	0·3	19·7	0·486	50	122·366
Novbr. 1	9 a. m.	767·0	19·7	338·628	37 30	125·500
	0	5·8	19·8	8·403	37 30	125·409
		768·74	**18·94**	**339·837**		**120·721**
	8 p. m.	767·5	20·0	339·091	37 30	125·666
2	0	772·1	18·8	340·993	40	127·327
	10½ „	3·2	19·0	1·736	40	127·606
3	9 a. m.	1·6	18·4	1·049	40	127·347
	1 p. m.	1·2	18·6	1·030	40	127·341
	11 „	0·7	18·8	0·531	40	127·156
4	6 „	767·3	20·0	339·191	38 40	132·406
5	10½ a. „	3·4	19·0	7·390	40 20	141·339
	1 p. m.	2·9	19·1	7·165	30	142·207
6	10½ a „	5·3	18·2	8·043	30	142·581
		768·52	**18·99**	**339·622**		**132·098**
	3 p. m.	765·0	18·4	338·145	40 30	142·623
	8 „	4·8	18·7	7·852	30	142·500
7	11 a. m.	3·9	17·8	7·559	20	141·407
[1] 10	9 „	2·4	15·0	7·142	41 0	145·107
	0	2·4	15·3	7·131	0	145·103
11	9 „	7·9	15·3	340·002	40 50	145·365
	0	8·7	15·7	339·923	50	145·330
	10 p. m.	9·8	15·9	340·475	50	145·570
26	0	1·7	16·7	336·771	38 40	131·455
	10 „	759·0	16·0	334·642	40	130·629
		764·56	**16·48**	**337·964**		**141·509**
27	0	765·5	16·7	338·797	38 40	132·252
	11 p. m.	9·9	16·2	9·731	30	131·655
28	0	9·3	15·8	9·946	40	132·700
29	1 p. m.	2·2	16·2	7·283	39 10	134·542
	10 „	2·2	16·1	7·019	30	136·358
30	10 „	8·2	16·0	9·676	38 40	132·597
Dec. 1	8 „	3·8	16·4	7·390	40	131·697
2	8 „	770·6	16·3	340·791	10	130·133

[1] Am 10. November 1857 ist das Aneroid auf den Boden gefallen; dürfte der Indexfehler sich etwas geändert haben, wiewohl das Instrument scheinbar keinen Schaden erlitten hat.

Indischer Ocean.

1857	Zeit	*A* Original Lesung Millim.	*t* Celsius	*B* in Pariser Linien	Breite φ	*B* sin ²φ
Dec. 3	10^h p. m.	772·5	15°9	341.027	38°20' S.	131·194
4	10 „	761·2	16·3	336·433	40	131·329
		766.54	**16·19**	**338·809**		**132·446**
5	10 p. m.	763·1	16·8	337·570	38 50	132·733
6	10 „	771·5	16·7	341·298	30	132·264
7	10 „	4·8	16·9	2·783	0	129·927
8	10 „	5·5	18·3	2·669	37 20	126·029
9	0	1·8	19·0	1·185	36 40	121·667
	10 „	2·2	19·8	1·343	0	117·930
10	0	1·8	19·7	1·252	35 20	114·139
	10 „	0·6	19·9	0·746	34 50	111·172
11	0	768·7	19·8	0·013	0	106·322
	10 p. m.	8·6	20·6	339·788	33 30	103·512
		770·86	**18·75**	**340·865**		**119·569**
12	0	767·9	20·5	339·766	31 50	94·524
	10 p. m.	9·4	20·7	340·104	30 50	89·345
13	0	9·9	21·3	0·599	29 30	82·588
	10 p. m.	770·8	21·0	0·835	29 0	80·110
14	10 „	0·4	21·2	0·791	27 10	73·473
15	0	769·2	21·9	0·205	26 20	66·942
	10½ „	9·0	21·6	0·161	25 40	63·814
16	0	8·3	22·1	339·574	25 0	60·651
	10 „	8·1	22·6	9·563	24 10	56·911
17	0	7·9	23·3	9·721	23 0	51·867
		769·09	**21·62**	**340·132**		**72·023**
	10 p. m.	767·9	23·7	339·450	22 10	48·323
18	0	6·7	24·3	8·978	21 0	43·534
	10 „	6·2	24·6	8·831	20 0	39.635
19	0	4·9	25·2	8·426	18 40	34·667
	10 „	5·1	24·8	8·381	17 40	31·164
20	0	3·7	25·7	7·739	16 30	27·243
	11 „	4·0	25·8	7·829	15 20	23·623
21	10 „	4·1	26·8	7·660	12 30	15·818
22	0 „	2·7	27·3	7·332	10 40	11·557
	10 „	2·9	27·2	7·468	9 20	8·876
		764·82	**25·54**	**338·209**		**28·444**
23	0	762·0	28·0	337·322	8 10	6·807
	10 p. m.	1·8	28·0	7·244	7 10	5·249
24	10 „	2·2	27·9	6·894	5 30	3·095
25	0	2·1	27·3	6·928	4 40	2·230

1857	Zeit	*A* Original Lesung Millim.	*t* Celsius	*B* in Pariser Linien	Breite φ	*B* sin φ
Dec. 25	10^h p. m.	762·3	27°2	337·075	4°20' S.	1·924
26	10 „	2·2	27·3	7·402	2 40	0·730
27	0	1·8	27·7	7·187	2 10	0·482
28	0	2·3	27·8	7·152	2 0	0·411
	10 „	3·2	27·6	7·221	1 40	0·285
29	0	2·7	28·9	7·244	1 10	0·140
		762·26	**27·77**	**337·167**		**2·135**
	10 „	763·8	28·3	337·807	1 0	0·103
30	0	2·4	29·0	7·424	0 50	0·071
	10 „	3·6	28·2	7·908	0 50	0·071
31	0	3·3	29·0	7·739	0 20	0·011
	10 „	3·3	28·7	7·671	0 10 S.	0·003
Jänner 1	0	3·1	28·9	7·457	0 40 N.	0·046
	10 „	3·8	28·2	7·920	1 0	0·103
2	10 „	3·1	27·0	7·807	2 30	0·643
3	0	2·1	28·2	7·041	3 40	1·378
	10 „	3·2	27·8	7·582	3 50	1·509
		763·17	**28·33**	**337·636**		**0·394**
4	0	762·6	27·7	337·502	5 0	2·564
	10 p. m.	2·3	27·5	7·255	10	2·735
5	10 „	1·8	27·0	7·052	30	3·096
6	0	1·7	26·6	7·041	40	3·286
	10 „	2·7	27·2	7·502	40	3·291
7	10 „	2·6	27·2	7·559	50	3·487
19	10 „	1·2	27·6	6·928	4 0	1·640
20	10 „	2·1	27·7	7·176	0	1.641
21	10 „	1·9	28·0	7·052	0	1·640
22	10 „	1·3	27·7	6·861	20	1·923
		762·02	**27·42**	**337·193**		**2·530**
23	8 a. m.	762·9	27·7	337·368	4 40	2·233
24	10 p. m.	3·8	27·3	7·942	6 0	3·692
25	10 „	5·1	27·2	8·370	7 20	5·513
27	10 „	5·0	26·0	8·640	10 30	11·246
28	10 „	5·8	26·4	8·764	11 20	13·083
29	10 „	6·2	26·0	8·696	12 50	13·273
Febr. 15	10 „	4·1	26·0	8·167	13 10	17·546
17	10 „	4·1	26·2	8·190	10 50	11·947
18	10 „	3·9	27·0	8·032	9 40	9·531
19	10 „	3·3	27·7	7·750	9 0	8·265
21	10 „	3·3	27·5	7.671	9 10	8·569
		764·32	**26·82**	**338·145**		**9·536**

Mittel aus je 10 Beobachtungen nach den $B \sin^2\varphi$ geordnet.

Atlantischer Ocean.

A Original Lesung in Millimeter	A (in Pariser Linien)	B auf 0° (in Pariser Linien)	$A-B$	t Celsius	$B \sin^2\varphi$	Anmerkung.
764·20	338·766	337·693	1·073	20·21	118·733	1 Millimeter = 0·443295 Pariser Linien
764·59	338·939	338·176	0·763	20·60	112·597	log. 0·443295 = 9·6469979
769·50	341·116	340·408	0·708	22·16	105·021	
768·85	340·827	339·874	0·953	21·62	98·925	
767·18	340·087	339·331	0·756	21·80	94·412	
769·22	340·991	340·084	0·907	22·68	91·888	
767·42	340·194	339·320	0·874	22·88	87·593	
767·37	340·171	339·414	0·757	23·20	78·367	
770·22	341·435	340·624	0·811	23·95	64·766	
764·73	339·001	338·155	0·846	24·50	49·465	
766·82	339·928	339·102	0·826	24·86	42·828	
768·13	340·508	339·819	0·689	24.70	34·730	
767·3525	**340·1636**	**339·3333**	**0·8303**	**22.763**	**81·5438**	
764·87	339·063	338·443	0·620	25·49	24·120	
767·85	340·384	339·631	0·753	25·29	24·043	
763·25	338·345	337·638	0·707	26·20	12·207	
766·21	339·657	338·927	0·730	26·01	8·542	
762·45	337·990	337·349	0·641	26·75	6·908	
762·76	338·128	337·592	0·536	27·19	5·126	
764·13	338·735	337·991	0·744	26·27	3·438	
763·77	338·575	337·940	0·635	26·42	2·907	$m' = 0·8303$ $B' \sin^2\varphi' = 81·5438$
763·86	338·615	337·986	0·629	27·23	2·133	$m = 0·6399$ $B \sin^2\varphi = 7·1117$
764·21	338·771	338·260	0·511	26·44	1·503	0·1904 74·4321
762·90	338·190	337·582	0·608	27·11	0·850	
763·59	338·496	337·804	0·692	25·49	0·483	$2\,(m'-m) = 0·3808$
764·45	338·877	338·364	0·513	26·77	0·192	$B' \sin^2\varphi' - B \sin^2\varphi = 74·4321$
764·1769	**338·7558**	**338·1159**	**0·6399**	**26·343**	**7·1117**	$F = 0·0051161$

Indischer Ocean.

A Original Lesung in Millimeter	A (in Pariser Linien)	B auf 0° (in Pariser Linien)	$A-B$	t Celsius	$B \sin^2\varphi$	Anmerkung.
764·56	338·926	337·964	0·962	16·48	141·509 [1]	
766·54	339·803	338·809	0·994	16·19	132·446	
768·52	340·681	339·622	1·059	18·99	132·098	
768·74	340·779	339·837	0·942	18·94	120·721	

[1] Bei diesem Mittel ist die Unterbrechung der Beobachtungen in Folge des Unfalles mit dem Aneroide vorgekommen.

Indischer Ocean.

A Original Lesung in Millimeter	*A* (in Pariser Linien)	*B* auf 0° (in Pariser Linien)	*A—B*	t Celsius	$B \sin^2\varphi$	Anmerkung.
770·86	341·718	340·865	0·853	18·75	119·569	
765·76	339·458	338·607	0·851	18·90	112·148	
765·71	339·435	338·328	1·107	18·41	112·023	
760·15	339·971	336·048	0·923	17·32	109·823	
766·3550	**339·7214**	**338·7600**	**0·9614**	**17·998**	**122·5421**	$m'=0·9614$; $B'\sin^2\varphi'=122·5421$
764·61	338·948	338·162	0·786	17·46	106·836	$m\ =0·7562$ $\quad B\sin^2\varphi=\ 40·9718$
767·89	340·402	339·466	0·936	17·86	106·876	$0·2052 \qquad 81·5703$
769·09	340·934	340·132	0·802	21·62	72·023	$2\,(m'-m)=0·4104$
764·82	339·041	338·209	0·832	25·54	28·444	$B'\sin^2\varphi'-B\sin^2\varphi=81·5703$
764·32	338·819	338·145	0·674	26·82	9·536	
762·02	337·800	337·193	0·607	27·42	2·530	$F=0·0050312$
762·26	337·906	337·467	0·739	27·77	2·135	
763·17	338·310	337·636	0·674	28·33	0·394	
764.7725	**339·0200**	**338·2638**	**0·7562**	**24·103**	**40·9718**	



PHYSISCHE ZUSAMMENKÜNFTE DER PLANETEN



(1) BIS (82)

WÄHREND DER NÄCHSTEN JAHRE.

VON



C. VON LITTROW,

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAIS. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 15. DECEMBER 1870.

Ich gebe im Folgenden eine Fortsetzung meiner ähnlichen, auf die Planeten (1) bis (42) sich erstreckenden Arbeit [1]), indem ich für die Asteroiden [2]) (1) bis (82), welche mir im allgemeinen hierzu hinreichend sichere Elemente zu bieten scheinen, dieselbe Untersuchung durchführe.

Um das Nachstehende auch für diejenigen Leser, welche meine erste Arbeit nicht zur Hand haben, verständlich zu machen, erlaube ich mir um so mehr hier das Nöthige über den Gang der Untersuchung zu wiederholen, als das frühere Verfahren diesmal manche kleine Kürzung erfuhr.

---

[1]) Denkschriften der k. Akad. d. Wiss. mathem.-naturw. Classe XVI. Band.

[2]) Auf die Gefahr hin manchen Leser, der meine früheren Abhandlungen über diesen Gegenstand kennt, zu ermüden, wiederhole ich hier eine Note, deren Inhalt mir auch heute noch ganz richtig scheint, obschon derselbe bisher wirkungslos blieb.

„Ich wähle von den vielen unpassenden Sammelnamen, die diese Planeten führen, den Ausdruck „Asteroiden", weil er noch der gewöhnlichste und eben nicht unzweckmässiger als andere ist. Die Scheu, welche jeder Fachmann vor Änderungen von Nomenclaturen hat, wird von mir vollkommen getheilt; da aber einerseits das Bedürfniss nach einer guten Collectivbezeichnung dieser Himmelskörper jetzt immer häufiger wird, und andererseits sich noch keine solche Benennung wirklich festgesetzt hat, so glaube ich hier einen neuen Vorschlag wagen zu dürfen. Die bisher gangbaren Namen leiden meiner Meinung nach hauptsächlich an einem Übelstande: sie nehmen alle keine Rücksicht auf das einzige jenen Planeten zukommende unveränderliche Kriterium der Stellung zwischen Mars und Jupiter, und setzen an dessen Stelle oft ganz unstatthafte Beziehungen. So werden diese Himmelskörper „Asteroiden" genannt — ein Name, den sie überdies mit Meteoren theilen — als wären sie keine eigentlichen Gestirne, sondern nur ähnliche Dinge; soll dies Wort aber (nach W. Herschel) bedeuten, dass sie im Gegensatze zu anderen Planeten Fixsternen ähnlich sehen, so haben schon Uranus und Neptun einen Unterschied nahezu aufgehoben, der eben so gut von vielen Cometen gilt. Aus gleichem Grunde, nur in noch höherem Masse, kann man der Bezeichnung „Planetoiden" keine Berechtigung zusprechen. Der Ausdruck „Coplaneten" legt zu grosses Gewicht auf räumliche Nähe, ist zu wenig euphonisch und grammatisch mangelhaft. Der Name „Gruppenplaneten", an sich vielleicht noch der beste, fügt sich nicht in fremde Sprachen. Die Benennung „Kleine Planeten" kann kaum als wirkliche Bezeichnung betrachtet werden. Wie wäre es also, wenn wir jene Gestirne Zenareïden (von Ζεύς, Ζηνός und Ἄρης) nennen wollten? Dieser Name scheint mir allen billigen Anforderungen zu genügen. Mythologische Bedenken gegen die an ein Patronymicum erinnernde Endung wären wohl zu weit getrieben."

Um zuerst die Bahnnähen zwischen den genannten Gestirnen zu bestimmen, wurde jede Bahn im Massstabe von zwei Wiener Zollen für die halbe Grosse Erdbahnachse auf die Ekliptik und auf den Breitenkreis 0°—180° projicirt.

Beide Projectionen sind für jede einzelne Bahn in bestimmter gegenseitiger Entfernung auf ein Blatt gezeichnet und wurden von diesen Blättern auf durchsichtige Leinwand übertragen. Auf diesen Bausen sind bei den Äquinoctial-Projectionen diejenigen Theile der Curven, welche auf der rechten Seite des Breitenkreises 0°—180° liegen, von den links liegenden unterschieden, um Ambiguitäten über die Identität zweier Punkte vorzubeugen, deren einer in der Projection des einen, deren anderer in der des anderen Planeten liegt. Ein Reissbret ward mit dauerhaftem Papier so überzogen, dass dieses nicht blos an den Rändern, sondern seiner ganzen Fläche nach an dem Brete haftete. Auf diesem Papiere ist ein die Ekliptik darstellender Kreis, von 0°—360° getheilt, um einen Punkt als Centrum gezeichnet, der von dem Orte der Sonne auf den Bausen getroffen wird, wenn man diese durchsichtigen Blätter auf das Reissbret legt. Durch die Punkte 90° und 270° der Theilung und ebenso durch die Punkte 0° und 180° sind über die ganze Ausdehnung des Reissbretes gerade Linien gezogen, die auch auf jeder Bause angebracht sind und so zur Orientirung dieser Bausen auf dem Brete dienen.

Zur Vermehrung der Genauigkeit sind noch durch die Mittelpunkte der Äquinoctial-Projectionen gerade Linien parallel zum Breitenkreise 0°—180° sowohl auf den Bausen als auf dem Reissbrete gezogen, so dass im Ganzen drei Linien zur Orientirung der einzelnen Zeichnungen verwendet werden. Der Mittelpunkt des die Ekliptik repräsentirenden Kreises ist vertieft und gibt dem Stifte eines Lineales Raum, das von diesem Mittelpunkte weg in Zolle und Zehntelzolle getheilt ist. Die Bausen sind auf der Stelle des Stiftes durchbrochen, so dass wenn auch deren auf dem Reissbrete liegen, das Lineal doch aufgesteckt und in der ganzen Peripherie herum geschoben werden kann. Mittelst dieses Lineales erkennt man also sofort die heliocentrische Länge irgend eines Punktes in der Ebene der Ekliptik und, wenn man will, auch dessen Entfernung von der Sonne.

Am oberen sowohl als am unteren Rande des Reissbretes sind zwei Paare von Federn angebracht, deren jedes eine metallene, über das ganze Bret reichende Schiene auf das Bret niederdrückt, um so je zwei der Bausen auf dem Brete festzulegen.

Zur Aufsuchung der Bahnnähen wird zuerst die Bause der einen Bahn auf das Reissbret gebracht, mittelst der oben erwähnten Linien gehörig orientirt und dann durch Auflegung der beiden betreffenden Schienen festgehalten.

Hierauf bringt man die Bause der zweiten Bahn auf die der ersten, orientirt auch dieses zweite Blatt und klemmt es durch das zweite Paar von Schienen an das Bret. Nun lässt man eine Reissschiene längs des rechten oder linken Randes des Bretes gleiten, und sieht, mit den nöthigen Vorsichten über die Lage der Curven im Raume, zu, ob gegenseitige Näherungen beider Bahnen in der einen Projection auch in der anderen sich als solche zeigen. Ist dies der Fall, so wird das getheilte Lineal aufgesteckt, und mittelst desselben zuerst die Länge der Bahnnähe, dann die gegenseitige Distanz der Bahnen in dieser Gegend näherungsweise bestimmt [1]).

Den Zeichnungen lagen folgende Elemente zu Grunde:

---

[1]) Wir beschränkten uns in der vorliegenden Arbeit auf diese beiden Angaben und liessen die bei früheren Durchsichten überdies aus den Zeichnungen entnommenen Grössen: Radius Vector der Bahnnähe und senkrechter Abstand derselben von der Ekliptik diesmal unbeachtet, da die dort daraus gezogenen Folgerungen uns so ziemlich erschöpfend schienen und eine Fortsetzung in diesem Sinne kaum mehr wesentliches Interesse bot.

Planet	Halbe Grosse Achse	Excentricität	Länge Knot. — Länge Per.	Länge des Knotens	Neig. geg. Ekliptik
Aglaja	2·880	0·1324	50°19'	4°12'	5° 0'
Alcmene	2·755	0·2234	255 47	27 0	2 51
Alexandra	2·712	0·1969	18 38	314 5	11 47
Amphitrite	2·554	0·0738	299 6	356 29	6 8
Angelina	2·681	0·1295	187 31	311 7	1 20
Ariadne	2·203	0·1676	346 45	264 36	3 28
Asia	2·420	0·1848	256 21	202 40	5 59
Astraea	2·578	0·1863	6 0	141 28	5 19
Atalante	2·748	0 2971	316 33	359 11	18 42
Ausonia	2·394	0·1247	68 23	338 1	5 47
Bellona	2·777	0·1533	21 53	144 38	9 22
Calliope	2·909	0·1036	8 26	66 37	13 45
Calypso	2·621	0·2038	51 14	144 2	5 7
Ceres	2·766	0·0792	291 14	80 48	10 36
Circe	2·687	0·1078	35 15	181 48	5 26
Clytia	2·667	0·0428	307 35	7 34	2 25
Concordia	2·699	0·0416	336 39	161 16	5 2
Cybele	3·420	0·1202	360 32	158 54	3 28
Danaë	2·985	0·1651	352 44	334 18	18 17
Daphne	2·760	0·2698	318 46	179 3	16 0
Diana	2·626	0·2067	212 49	334 3	8 40
Doris	3·109	0·0766	110 45	185 6	6 30
Echo	2·393	0·1847	93 30	192 0	3 34
Eger	2·576	0·0875	283 0	43 16	16 31
Elpisia	2·713	0·1171	152 1	170 20	8 37
Erato	3·131	0·1710	92 13	126 13	2 12
Eugenia	2·721	0·0822	278 14	148 6	6 35
Eunomia	2·644	0·1872	266 0	293 52	11 44
Euphrosyne	3·157	0·2181	297 14	31 29	26 26
Europa	3·100	0·1014	28 1	129 57	7 25
Eurydice	2·671	0·3067	25 31	359 56	5 0
Eurynome	2·444	0·1952	162 25	206 43	4 37
Euterpe	2·348	0·1717	5 56	93 49	1 35
Feronia	2·265	0·1195	259 49	207 44	5 24
Fides	2·641	0·1767	302 4	8 14	3 7
Flora	2·201	0·1567	77 24	110 18	5 53
Fortuna	2·442	0·1572	180 57	211 27	1 33
Freja	3·386	0·1872	120 11	213 3	2 2
Frigga	2·674	0·1358	303 58	2 8	2 28
Galatea	2·778	0·2382	190 40	197 55	3 59
Harmonia	2·267	0·0466	92 41	93 35	4 16
Hebe	2·425	0·2029	123 15	138 37	14 47
Hesperia	2·972	0·1738	77 55	187 1	8 29
Hestia	2·526	0·1647	186 50	181 34	2 18
Hygiea	3·149	0·1006	59 51	287 39	3 47
Irene	2·586	0·1660	266 50	86 42	9 8
Iris	2·386	0·2308	218 25	259 48	5 28
Isis	2·440	0·2256	126 31	84 31	8 35
Juno	2·669	0·2565	116 52	171 0	13 3
Laetitia	2·767	0·1147	154 51	157 21	10 22
Leda	2·740	0·1554	195 36	296 28	6 58
Leto	2·780	0·1885	59 48	44 53	7 58
Leucothea	3·006	0·2136	154 25	355 51	8 11
Lutetia	2·435	0·1621	113 24	80 28	3 5
Maja	2·651	0·1581	323 50	8 15	3 4
Massalia	2·409	0·1443	108 17	206 43	0 41
Melete	2·597	0·2370	260 48	194 26	8 2
Melpomene	2·296	0·2177	134 58	150 4	10 9
Metis	2·387	0·1229	357 18	68 30	5 36
Mnemosyne	3·157	0·1041	147 12	200 5	15 8
Nemausa	2·365	0·0667	1 7	175 41	9 57
Niobe	2·750	0·1765	94 4	316 22	23 19
Nysa	2·423	0·1504	19 31	131 0	3 42
Pales	3·084	0·2374	257 36	290 28	3 9
Pallas	2·768	0·2403	50 35	172 42	34 43
Pandora	2·760	0·1420	359 28	10 57	7 13
Panopea	2·613	0·1830	108 14	48 15	11 38
Parthenope	2·452	0·0990	167 45	125 6	4 37
Phocaea	2·400	0·2548	271 9	214 3	21 35
Polyhymnia	2·865	0·3382	26 39	9 7	1 56

Planet	Halbe Grosse Achse	Excentricität	Länge Knot. — Länge Per.	Länge des Knotens	Neig. geg. Ekliptik
Pomona	2·587	0·0824	26°27'	220°48'	5°29'
Proserpina	2·656	0·0873	169 30	45 55	3 36
Psyche	2·924	0·1354	135 6	150 33	3 4
Sappho	2·297	0·2005	223 35	218 29	8 36
Terpsichore	2·850	0·2101	114 15	2 32	7 55
Thalia	2·628	0·2322	303 30	67 39	10 13
Themis	3·139	0·1225	252 57	35 47	0 49
Thetis	2·473	0·1276	224 42	125 22	5 36
Urania	2·365	0·1276	277 23	308 16	2 6
Vesta	2·361	0·0902	212 38	103 24	7 8
Victoria	2·334	0·2189	293 56	235 35	8 23
Virginia	2·650	0·2873	163 44	173 36	2 48

In vorstehender Tabelle sind für die Planeten: Circe, Eunomia, Iris, Melpomene, Metis und Victoria mittlere, für die übrigen Himmelskörper osculirende Elemente angegeben. Für die Planeten: Bellona, Calliope, Ceres, Euterpe, Fides, Flora, Harmonia, Juno, Lutetia, Proserpina und Vesta konnten die von der ersten Bearbeitung (Denkschriften XVI. Band) herrührenden Zeichnungen beibehalten werden, da nach den l. c. auseinandergesetzten Grundsätzen die Änderungen der betreffenden Elemente zu unbedeutend waren, als dass dieselben hier hätten beachtet werden müssen.

Nach gehöriger Controlirung sämmtlicher Zeichnungen und Verbesserung einiger vom Zeichner begangenen Fehler wurden die auf diaphaner Leinwand angefertigten Copien in allen Combinationen zu zwei durchgenommen und die sich so ergebenden, bemerkenswerthen Bahnnähen notirt. Da es sich jetzt nicht mehr wie bei der ersten Arbeit nebenbei um einen Überblick der Verhältnisse jener Bahnnähen überhaupt, sondern lediglich um Auffindung von Proximitäten handelte, die für das eigentliche Ziel der Untersuchung: Bestimmung von Zusammenkünften der Planeten von Bedeutung wären, so wurde die Grenze 0·1 für zu notirende Bahnnähen, wie dieselbe früher lautete, auf 0·05 der halben Grossen Erdbahnachse herabgesetzt. Da die Einheit der Entfernungen auf den Zeichnungen wie erwähnt durch zwei Zolle repräsentirt und der Zoll auf dem betreffenden Lineal in Zehntel getheilt ist, so wurde bei der Durchsicht der Zeichnungen die Ablesung sicherheitshalber unmittelbar in solchen Zehnteln bewerkstelligt und die so erhaltenen Zahlen nachträglich durch 20 dividirt, um auf Theile der mittleren Entfernung Sonne-Erde gebracht zu werden. Jene Fälle, in welchen bei dieser Division die zweite Stelle wegen einer folgenden Fünf zu corrigiren war, sind in der nachstehenden Zusammenstellung durch ein * bezeichnet, so dass z. B. 0·01* eigentlich 0·005 zu heissen hätte. Diese Zusammenstellung gibt übrigens sämmtliche Combinationen eines Planeten, bei welchen sich bemerkenswerthe Bahnnähen zeigten; daraus lassen sich bei der eingeführten alphabetischen Ordnung die Combinationen ohne Wiederholung leicht von den übrigen dadurch sondern, dass man in jeder einzelnen Gruppe nur diejenigen Namen berücksichtigt, welche in alphabetischer Reihe nach dem Namen der Überschrift der bezüglichen Gruppe kommen.

Der in den Anmerkungen aufgeführte „Spielraum“ lässt die Grenzen der Länge erkennen, innerhalb deren die gegenseitige Entfernung der betreffenden Bahnen unter 0·05 der halben Grossen Erdbahnachse bleibt, wenn nicht noch engere Näherungen ausdrücklich dafür bemerkt sind.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Aglaja.							
Amphitrite	337°	0·02*	Spielr. 332—340°	Hygiea	223°	0·01	Spielr. 220—226°
Atalante	176	0·03		Leto	268	0·02*	„ 263—273°
Calypso	354	0·05		Maja	329	0·04*	
Clytia	2	.	nicht sehr eng		198	0·02	
Danaë	323	0·00		Metis	300	0·05	
Eurydice	121	0·00	Spielr. 117—124°	Psyche	352	0·02*	
	209	0·00	„ 205—214°	Terpsichore	177	?	
Fides	340	0·04*					
Alcmene.							
Angelina	219	0·04		Leda	274	0·01	
Ariadne	58	0·00		Leto	52	0·01*	
Asia	203	0·01		Maja	79	0·03*	
Clytia	235	0·00			235	0·04	
Doris	9	0·03		Massalia	206	0·00	
Echo	192	0·02*		Melete	203	0·05	
Euphrosyne	35	0·02		Metis	113	0·03*	durch 5° Dist. 0·03
Euterpe	166	0·02*	Spielr. 160—200°	Mnemosyne	20	0·04	
Fides	94	0·03		Nysa	164	0·03*	Spielr. 150—170°
	263	0·04*		Pales	63	0·03*	
Frigga	76	0·02*		Pallas	175	0·00	
	258	0·00		Polyhymnia	64	0·00	
Hesperia	9	0·01	„ 5—14°		237·5	0·01*	
Hygiea	246	0·05		Pomona	29	0·05	
Iris	244	0·01		Sappho	217	0·00	
Alexandra.							
Ausonia	294	0·01	Spielr. 290—300°	Hestia	321	0·03*	
Eurynome	334	0·02		Leucothea	85	0·04*	
Flora	306	0·02		Panopea	272	0·03	
Hebe	315	0·03*					
Amphitrite.							
Aglaja	337	0·02*	Spielr. 332—340°	Leda	67	0·02	Spielr. 56—80°
Ausonia	14	0·05		Maja	311	0·05	
Bellona	158	0·03*		Massalia	0	0·04*	
Eugenia	161	0·03		Melete	182	. .	
Eurydice	60	0·05		Pandora	37	0·05	
	222	0·05*		Proserpina	317	0·00	
Fides	346	0·01	„ 341—351°		154	0·05	
	159	0·03*		Terpsichore	346	0·04*	
Frigga	2	?		Thetis	149	0·02*	
Angelina.							
Alcmene	219	0·04		Massalia	356	0·03*	
Clytia	23	0·05		Polyhymnia	263	0·03	
Echo	354	0·00		Proserpina	72	0·02	
Elpis	348	0·00			251	0·03	
Erato	123	0·02		Sappho	211	0·03*	
Eurynome	187	0·03?		Themis	82	0·02	
Fortuna	188	0·02?		Urania	208	0·03*	Spielr 202—214°
Hesperia	189	0·04*?			301	0·03*	
Ariadne.							
Alcmene	58	0·00		Circe	150	0·01	
Bellona	131	0·00		Diana	174	0·00	

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Eunomia	119°?	0·05*		Lutetia	80°	0·02	Spielr. 78—85°
Eurynome	357	0·01*		Melpomene	137	0·03*	
Feronia	350	0·01	Spielr. 344—355°	Pales	39	0·03	
Frigga	35	0·04*		Terpsichore	28	0 02	
Hebe	128	0·02		Vesta	96	0·03*	
Irene	81	0·04*		Victoria	53	0·05*	
Leda	147	0·02*					
			Asia.				
Alcmene	203	0·01		Galatea	6	0·05	
Circe	70	0·03*		Hestia	2	0·05	
Concordia	84	0·01*		Isis	240	0·05*	
Echo	22	0·04		Maja	26	0·05*	
	204	0·03		Massalia	27	0·02	
Elpis	137	0·04			202	0·01	
Europa	92	0·05		Proserpina	203	0·05*	
Eurynome	356	0·01		Thetis	243	0·04	Spielr. 241—251°
	174	0·05		Urania	0	0·02	
Euterpe	202	0·05			180	0·03*	
Feronia	.	0·03	245—345° D. 0·03	Vesta	65	0·01	
Fides	27	0·05			244	0·01*	
Fortuna	356	0·05*		Victoria	103	0·00	
			Astraea.				
Calypso	302	0·01*	Spielr. 300—304°	Hygiea	309	0·01	Spielr. 305—313°
Circe	252	0·00		Iris	117	0·03*	
Concordia	244	0·01	„ 238 248°	Leda	309·5	0·03	
Diana	330	0·04*		Massalia	130	0·03*	„ 125—137°
	150	0·01		Nysa	147	0·03*	„ 129—155°
Eugenia	0	0·01*		Parthenope	51	0·05	
Eurynome	104	0·05			223	0·03*	
	262	0·05*		Thetis	28	0·02*	
Euterpe	153	0·01			200	0·04	
Flora	230	0·02*		Vesta	42	0·02	
Galatea	262	0·05					
			Atalante.				
Aglaja	176	0·03		Lutetia	356	0·03	
Egeria	121	0·00		Phocaea	9	0·03*	
Freja	191	0·04		Terpsichore	175	0·03	
Laetitia	173	0·04*		Urania	346	0·04	
			Ausonia.				
Alexandra	294	0·01	Spielr. 290—300°	Juno	344·5	0 00?	
Amphitrite	14	0·05		Maja	134	0·02*	
Bellona	149	0·04		Pales	6	0·02*	
Clytia	129	0·03*		Parthenope	323	0·02*	
Eurydice	84	0·04*		Thetis	140	0·05	
	275	0·01*		Urania	326	0·05*	
Frigga	140	0·00	„ 138—142°		155	0·01	
Harmonia	319	0·05*		Victoria	207	0·04*	
			Bellona.				
Amphitrite	158	0·03*		Circe	114	0·01*	Spielr. 110 —122°
Ariadne	131	0·00		Egeria	14	0·04	
Ausonia	149	0·04		Fides	158	0·04	

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Fortuna	139°	0·03*		Melpomene	147°	0·02	Spielr. 140—158°
Hebe	125	0·02			196	0·02	
Laetitia	40	0·04*		Nemausa	65	0·02*	„ 55—76°
				Parthenope	169	0·03*	

Calliope.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Diana	277	0·02*		Pandora	97	0·02*	Spielr. 93—200°
Egeria	352	0·03*?		Psyche	54	0·00	
Erato	56	0·01			234	0·02*	„ 234—238°
Europa	216	0·03*		Terpsychore	283	0·01	
Leda	262	0·02		Themis	248	0·02	Fast 3° const. Annäh. 0·02

Calypso.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Aglaja	354	0·05		Iris	116	0·01	
Astraea	302	0·01*	Spielr. 300—304°	Isis	40	0·00	
Cybele	195	0·02*		Nysa	13	0·03*	Spielr. 2—90°
Elpis	16	0·02*		Parthenope	23	0·03	
Erato	330	0·03			192	?	
Eugenia	335	0·01		Psyche	357	0·03*	
	186	0·02*		Sappho	74	0·02	
Eurynome	91	0·00	„ 89—92°				

Ceres.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Concordia	53	0·02*		Maja	277	0·05*	
Echo	247	0·03		Mnemosyne	44	0·02*	
Erato	74	0·03		Pomona	66	0·02	
Euphrosyne	15	0·03		Terpsichore	300	0·05	
Hygiea	268	0·05			120	0·02*	Spielr. 119—123°
Irene	55	0·02*	Spielr. 44—65°	Thalia	350	0·02*	
Isis	84	0·04*		Thetis	56	0·04	„ 50—58°
Leucothea	299	0·04*					

Circe.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Ariadne	150	0·01		Hesperia	25	0·03*	Spielr. 22—27°
Asia	70	0·03*		Leda	327	0·02*	
Astraea	252	0·00			145	0·01*	
Bellona	114	0·01*	Spielr. 110—122°	Lutetia	213	0·02	
Concordia	232	0·04*	„ 230—246°	Melete	200	0·02	
Diana	344	0·00	„ 342—346°	Melpomene	131	0·04	
Egeria	214	0·02*		Proserpina	21	0·00	
Eurynome	141	0·02			198	0·02	
Feronia	96	0·01	„ 92—106°	Thalia	227	0·05	
Hebe	121	0·01					

Clytia.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Aglaja	2	.	nicht sehr eng	Leto	60	0·00	Spielr. 56—62°
Alcmene	235	0·00			245	0·04*	
Angelina	23	0·05		Maja	144	0·04*	
Ausonia	129	0·03*			296	0·04	
Eugenia	153	0·04*		Niobe	133	0·05*	
Fides	175	0·01		Nysa	331	0·03*	
	322	0·01	Spielr. 320—324°	Polyhymnia	71	0·02*	
Frigga	158	0·03*			238	0·02*	
	319	0·00		Thetis	136	0·05*	
Hebe	146	0·03*					

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
			Concordia.				
Asia	84°	0·01*		Irene	53°	0·02	
Astraea	244	0·01	Spielr. 238—248°	Lutetia	206	0·04*	
Ceres	53	0·02*		Melete	54	0·03*	
Circe	232	0·04*	„ 230—246°	Metis	208	0·00	Spielr. 204—212°
Echo	310	0·02*		Niobe	140	0·01	
Eunomia	129	0·02		Pales	317	0·04*	
Euphrosyne	24	0·03*		Proserpina	10	0·01	
Eurynome	276	0·04*		Thalia	225	0·01	
Galatea	102	0·03		Thetis	54	0·02	„ 50—60°
Hesperia	30	0·02*	„ 26—34°	Victoria	88	0·04	
			Cybele.				
Calypso	295	0·02*		Leto	207	0·03*	
Doris	193	0·05		Psyche	265	0·02	
Galatea	242	0·04*		Themis	358	0·03	
Hygiea	314	0·05		Virginia	236	0·04*	
			Danaë.				
Aglaja	323	0·00		Niobe	91	0·04*	
Juno	323	0·03		Pales	164	0·04*	
Maja	329	0·02		Pandora	310	0·02*	
			Daphne.				
Diana	167	0·02		Mnemosyne	102	0·04	
Doris	349	0·04*		Nemausa	165	0·01	
Echo	170	0·02*		Niobe	332	0·01	
Hesperia	352	0·01*?		Pallas	168	?	
Massalia	163	0·01					
			Diana.				
Ariadne	174	0·00		Euterpe	145	0·04	
Astraea	330	0·04*		Leda	21	0·02	Spielr. 15—32°
	150	0·01		Nysa	148	0·01	„ 144—153°
Calliope	277	0·02*		Pallas	168	0·00	
Circe	344	0·00	Spielr. 342—346°	Phocaea	199	0·03*	
Daphne	167	0·02		Victoria	196	0·03*	
Eunomia	70	0·03	„ 68—76°				
			Doris.				
Alcmene	9	0·03		Freja	166	0·02	
Cybele	193	0·05		Hesperia	5	0·04*	Spielr. 0—11°
Daphne	349	0·04*		Hygiea	153	0·03	
Eugenia	81	0·05*	Spielr. 70—90°	Melete	65	0·03	„ 62—66°
Euphrosyne	207	0·02*		Pallas	350	0·01	
Europa	74	0·05		Psyche	215	0·02	
	253	0·02	„ 246—257°	Terpsichore	182	0·02*	
Eurydice	191	0·01*					
			Echo.				
Alcmene	192	0·02*		Asia	22	0·04	
Angelina	354	0·00			204	0·03	

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Ceres	247°	0·03		Maja	10°	0·02*	Spielr. 7—16°
Concordia	310	0·02*		Melete	10	0·03	
Daphne	170	0·02*			204	0·03	
Egeria	218	0·01		Metis	45	0·04*	„ 36—50°
Eurynome	68	0·01*	Spielr. 61—77°		228	0·03	„ 225—235°
	260	0·03*		Nemausa	172	0·04	
Euterpe	214	0·01*	„ 200—226°		345	0·01	
Feronia	28	0·04*		Pales	339	0·00	
Fides	5	0·02*		Pallas	171	0·04*	
Galatea	260	0·01*		Proserpina	206	0·01	„ 202—210°
	32	0·01		Sappho	58	0·00	„ 56—63°
Hestia	30	0·00	„ 26—35°	Terpsichore	5	0·02	„ 0—9°
	236	0·02*		Thalia	235	0·05	
Lutetia	27	0·05		Virginia	59	0·01	„ 52—61°
	215	0·04*			254	0·01*	„ 252—256°

Egeria.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Atalante	121	0·00		Massalia	224	0·02*	
Bellona	14	0·04		Melete	35	0·03	
Calliope	352	0·03*?		Pandora	60	0·02*	
Circe	214	0·02*		Panopaea	35	0·03*	Spielr. 33—38°
Echo	218	0·01			210	0·01	„ 209—216°
Erato	35	0·01		Parthenope	208	0·01*	
Eugenia	206	0·00		Psyche	34	0·03*	
Euterpe	219	0·00		Thalia	17	0·05	„ 15—21°
Flora	202	0·02		Thetis	24	0·02	
Lutetia	215	0·05*		Urania	232	0·04	

Elpis.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Angelina	348	0·00		Laetitia	310	0·02*	Spielr. 285—325°
Asia	137	0·04		Nemausa	50	0·04	„ 45—58°
Calypso	16	0·02*		Nysa	16	0·01	
Hesperia	76	0·05*		Phocaea	49	0·03	

Erato.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Angelina	123	0·02		Freja	88	0·01*	Spielr. 86—90°
Calliope	56	0·01		Irene	69	0·02*	
Calypso	330	0·03		Leda	295	0·04	
Ceres	74	0·03		Melete	36	0·04	
Egeria	35	0·01		Panopaea	38	0·01*	
Eugenia	337	0·01		Psyche	40	0·03*	„ 25—75°
Enrydice	168	0·02					

Eugenia.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Amphytrite	161	0·03		Galatea	114	0·02*	
Astraea	0	0·01*		Hestia	127	0·03*	
Calypso	335	0·01		Melete	68	0·03*	Spielr. 65—72°
	186	0·02*		Melpomene	158	0·02*	„ 156—160°
Clytia	153	0·04*		Metis	195	0·03*	„ 188—202°
Doris	81	0·05*	Spielr. 70—90°	Niobe	319	0·02	
Egeria	206	0·00		Pales	322	0·02	
Erato	337	0·01		Pomona	284	0·01*	„ 272—290°
Eurynome	287	0·01*		Psyche	316	0·04*	„ 313—322°
Fides	163	0·03*		Thalia	213	0·01*	
Flora	214	0·03*		Virginia	125	0·02	
Frigga	154	0·03*					

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Eunomia.							
Ariadne	119°?	0·05*?		Irene	103°	0·01	
Concordia	129	0·02		Maja	95	0·01*	Spielr. 92—103°
Diana	70	0·03	Spielr. 68—76°	Pandora	262	0·01*	„ 255—264°
Frigga	97	0·03					
Euphrosyne.							
Alcmene	35	0·02		Galatea	211	0·02	rasche Diverg.
Ceres	15	0·03		Juno	197	0·04	„ „
Concordia	24	0·03*		Laetitia	194	0·01*	„ „
Doris	207	0·02*		Psyche	209	0·04*	
Europa	194	0·01	rasche Diverg.	Terpsichore	220	0·03*	
Frigga	180	0·01	ebenso	Virginia	210	0·03	
Europa.							
Asia	92	0·05		Laetitia	195	0·01	Spielr. 193—197
Calliope	216	0·03*		Lutetia	142	0·05	„ 140—154°
Doris	74	0·05		Melete	62	0·05*	
	253	0·02	Spielr. 246—257°	Terpsichore	156	0·05	
Euphrosyne	194	0·01*	rasche Diverg.	Victoria	95	0·03	
Freja	114	0·01*					
Eurydice.							
Aglaja	121	0·00	Spielr. 117—124°	Fides	207	0·05	
	209	0·00	„ 205—214°		46	0·05	
Amphitrite	60	0·05		Freja	185	0·04*	
	222	0·05*		Hygiea	215	0·04	
Ausonia	84	0·04*		Maja	203	0·05*	
	275	0·01*		Polyhymnia	3	0·02*	
Doris	191	0·01*		Terpsichore	188	?	
Erato	168	0·02		Virginia	359	0·03*	
Eurynome	19	0·04					
Eurynome.							
Alexandra	334	0·02		Galatea	338	0·03*	
Angelina	187	0·03?			262	0·01	
Ariadne	357	0·01*		Harmonia	132	0·02*	Spielr. 127—137°
Asia	356	0·01		Hesperia	166	0·02*	„ 162—175°
	174	0·05		Irene	285	0·00	„ 283-287°
Astraea	104	0·05		Leda	145	0·04*	
	262	0·05*		Melete	347	0·02	„ 344—349°
Calypso	91	0·00	Spielr. 89—92°		178	0·03	rasche Diverg.
Circe	141	0·02		Polyhymnia	195	0·00	
Concordia	276	0·04*		Pomona	145	0·05	
Echo	68	0·01*	„ 61—77°		288	0·03*	Spielr. 285—290°
	260	0·03*		Sappho	49	0·02	„ 40—60°
Eugenia	287	0·01*		Virginia	50	0·02*	„ 37—53°
Eurydice	19	0·04			248	0·01	„ 243—250°
Feronia	358	?	„ 353—3°				
	153	0·01	„ 150—155°				
Euterpe.							
Alcmene	166	0·02*	Spielr. 160—200°	Astraea	153	0·01	
Asia	202	0·05		Diana	145	0·04	

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Echo	214°	0·01*	Spielr. 200—226°	Massalia	254°	0·02	Spielr. 219—290°
Egeria	219	0·00		Melete	3	0·00	
Fortuna	38	0·04			203	0·01*	
	247	0·01*		Metis	238	0·00	
Galatea	20	0·03		Nysa	162	0·01	„ 157—162°
Hestia	19	0·02		Pallas	174	0·01	
	236	0·05*		Proserpina	202	0·02	
Iris	84	0·02		Sappho	51	0·04*	
	260	0·03*					
Lutetia	18	0·05					
	214	0·04*					

Feronia.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Ariadne	350	0·01	Spielr. 344—355°	Juno	148	0·05	
Asia	?	0·03	„ 245—345° Dist. 0·03	Leucothea	188	0·01	
Circe	96	0·01	„ 92—106°	Lutetia	39	0·02	Spielr. 35—59°
Echo	28	0·04*		Massalia	35	0·04	
Eurynome	358	. .	„ 353—3°	Melpomene	308	0·04	
	153	0·01	„ 150—155°	Niobe	148	0·03	
Fortuna	0	?		Phocaea	215	0·04	
Galatea	78	0·03			32	0·04	
	14	0·03		Pomona	116	0·01*	
Hestia	13	0·05*		Thalia	51	0·01*	
Isis	242	0·05		Urania	3	0·02	

Fides.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Aglaja	340	0·04*		Frigga	215	0·02	Spielr. 200—227°
Alcmene	94	0·03			327	0·02	
	263	0·04*		Harmonia	127	0·05	
Amphitrite	346	0·01	Spielr. 341—351°	Maja	27	0·00	
	159	0·03*			230	0·00	
Asia	27	0·05		Massalia	8	0·03	
Bellona	158	0·04		Melete	12	0·00	rasche Divergenz
Clytia	175	0·01?		Pandora	8	0·04*	
	322	0·01	„ 320—324°	Phocaea	34	0·05	
Echo	5	0·02*		Terpsichore	4	0·02*	Spielr. 350—21°
Eugenia	163	0·03*		Thalia	268	0·03	„ 260—272°
Eurydice	207	0·05		Thetis	152	0·04	
	46	0·05		Vesta	136	0·05	

Flora.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Alexandra	306	0·02		Massalia	107	0·03*	Spielr. 101—117°
Astraea	230	0·02*		Metis	180	0·03*?	
Egeria	202	0·02		Parthenope	286	0·04*	„ 280—290°
Eugenia	214	0·03*		Thalia	217	0·01	
Harmonia	162	0·03*	Spielr. 148—165°	Thetis	174	0·04?	
Iris	95	0·02*	„ 87—100°	Vesta	194	0·05*	
Lutetia	322	0·02*	„ 317—327°				

Fortuna.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Angelina	188	0·02?		Massalia	68	0·02	Spielr. 61—76°
Asia	356	0·05*			249	0·02	„ 244—254°
Bellona	139	0·03*		Melpomene	143	0·00	„ 137—149°
Euterpe	38	0·04		Metis	245	0·05	
	247	0·01*			64	0·01*	„ 58—72°
Feronia	0	?		Polyhymnia	26	0·01	„ 24—29°
Hesperia	187	?		Thalia	242	0·05	
Hestia	347	0·04*	Spielr. 336—358°	Urania	0	0·04*	

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Freja.							
Atalante	191°	0·04		Hygiea	158°	0·05	
Doris	166	0·02		Polyhymnia	200·5	0·00	
Erato	88	0·01*	Spielr. 86—90°	Proserpina	48	0·05*	
Europa	114	0·01*		Thetis	104	0·01*	Spielr. 97—112°
Eurydice	185	0·04*		Virginia	132	0·02*	„ 127—137°
Galatea	196	0·04*					
Frigga.							
Alcmene	76	0·02*		Massalia	350	?	Spielr. 340—360
	258	0·00		Melete	18	0·03*	
Amphitrite	2	?		Pandora	17	0·02	
Ariadne	35	0·04*		Phocaea	41	0·02*	
Ausonia	140	0·00	Spielr. 138—142°	Polyhymnia	55	0·03*	
Clytia	158	0·03*			224	0·03*	
	319	0·00		Thalia	261	0·02	
Eugenia	154	0·03*		Themis	180	0·04?	
Eunomia	97	0·03		Thetis	142	0·01	
Euphrosyne	180	0·01	rasche Diverg.	Vesta	123	0·02*	Auf 6° Dist. 0·02
Fides	215	0·02	Spielr. 200—227°	Victoria	42·5	0·02*	
	327	0·02		Virginia	93	0·00	
Irene	107	0·03*					
Maja	98	0·04*	sehr gross. Spielr.				
	245	0·04					
Galatea.							
Asia	6	0·05		Feronia	78	0·03	
Astraea	262	0·05			14	0·03	
Concordia	102	0·03		Freja	196	0·04*	
Cybele	242	0·04*		Hestia	38	0·02*	
Echo	260	0·01*		Iris	304	0·05	
	32	0·01		Mnemosyne	200	0·04	
Eugenia	115	0·02*		Nysa	265	0·04	
Euphrosyne	211	0·02	rasche Diverg.	Pomona	96	0·03*	
Eurynome	338	0·03*			282	0·04	
	262	0·01		Thalia	56	0·04*	
Euterpe	20	0·03		Urania	0	0·04	
Harmonia.							
Ausonia	319	0·05*		Nysa	200	0·02*	Spielr. 194—207°
Eurynome	132	0·02*	Spielr. 127—137°	Polyhymnia	279	0·05	
Fides	127	0·05		Thalia	62	0·05	
Flora	162	0·03*	„ 148—165°	Thetis	185	0·05	
Leda	108	0·03	„ 103—115°	Urania	111	0·03*	„ 102—115°
Lutetia	249	0·05	„ 243—260°	Vesta	300	0·01*	„ 291—310°
Melete	214	0·05*					
Metis	19	0·00	„ 10—32°				
	165	0·05					
Hebe.							
Alexandra	315	0·03*		Lutetia	326	0·01	
Ariadne	128	0·02		Maja	147	0·02*	
Bellona	125	0·02		Nemausa	102	0·02*	
Circe	121	0·01			278	0·00	
Clytia	146	0·03*		Niobe	138	0·01	
Isis	349	?	rasche Diverg.	Parthenope	147	0·03*	
	172	?	„ „	Virginia	308	0·04*	Spielr. 305—315°

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen

Hesperia.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Alcmene	9°	0·01	Spielr. 5—14°	Fortuna	187°	?	
Angelina	189	0·04*?		Hestia	201	0·04*	
Circe	25	0·03*	„ 22—27°	Juno	148	0·00	Spielr. 142—153°
Concordia	30	0·02*	„ 26—34°	Niobe	148	0·02*	
Daphne	352	0·01*?		Proserpina	23	0·02	
Doris	5	0·04*	„ 0—11°	Sappho	116	0·01*	„ 110—123°
Elpis	76	0·05*		Thetis	41	0·04	
Eurynome	166	0·02*	„ 162—175°				

Hestia.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Alexandra	321	0·03*		Maja	184	?	sehr eng
Asia	2	0·05		Metis	237	0·05	
Echo	30	0·00	Spielr. 26—35°	Pomona	262	0·05*	
	236	0·02*		Thalia	253	0·04*	
Eugenia	127	0·03*			54	0·00	Spielr. 52—56°
Euterpe	19	0·02		Themis	198	0·03	
	236	0·05		Thetis	119	0·05	
Feronia	13	0·05*		Urania	355	0·04	
Fortuna	347	0·04*	„ 336—358°	Virginia	293	0·02*	„ 284—304°
Galatea	38	0·02*			124	0·02	„ 115—130°
Hesperia	201	0·04*					

Hygiea.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Aglaja	223	0·01	Spielr. 220—226°	Freja	158	0·05	
Alcmene	246	0·05		Iris	200	0·05	
Astraea	309	0·01	„ 305—313°		246	0·05	
Ceres	268	0·05		Leda	310	0·01	Spielr. 305—315°
Cybele	314	0·05		Pales	139	0·02*	
Doris	153	0·03			294	0·02*	
Eurydice	215	0·04					

Irene.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Ariadne	81	0·04*		Metis	133	0·05	
Ceres	55	0·02*	Spielr. 44—65°		286	0·03*	
Concordia	53	0·02		Mnemosyne	43	0·03*	
Erato	69	0·02*		Parthenope	249	0·02	
Eunomia	103	0·01		Pomona	67	0·03*	
Eurynome	285	0·00	„ 283—287°	Psyche	67	0·01	Spielr. 65—72°
Frigga	107	0·03*		Terpsichore	312	0·02	
Isis	77	0·01	beinahe in derselben Ebene	Thalia	166	0·05	
	234	0·03*		Thetis	54	0·05*	
Lutetia	83	0·04*			224	0·03*	
Maja	104	0·03*		Vesta	214	0·02	„ 209—224°
Melete	54	0·03*		Victoria	73	0·03*	
	229	0·04					

Iris.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Alcmene	244	0·01		Hygiea	200	0·05	
Astraea	117	0·03*			246	0·05	
Calypso	116	0·01		Massalia	262	0·02	Spielr. 261—266°
Euterpe	84	0·02		Melete	354	0·00	
	260	0·03*			178	0·03*	
Flora	95	0·02*	Spielr. 87—100°	Pomona	149	0·00	
Galatea	304	0·05		Sappho	182	0·00	

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Isis.							
Asia	240°	0·05*		Irene	77°	0·01	beinahe in derselben Ebene
Calypso	40	0·00			234	0·03*	
Ceres	84	0·04*		Panopaea	183	0·03*	
Feronia	242	0·05		Proserpina	100	0·02	
Hebe	349	?	rasche Diverg.	Thalia	211	0·03*	
	172	?	„ „	Vesta	249	0·05	
Juno							
Ansonia	344·5	0·00?		Lutetia	8	0·04*	
Danaë	323	0·03		Maja	174	0·05*	
Euphrosyne	197	0·04	rasche Diverg.	Melete	356	0·01*	
Feronia	148	0·05		Nemausa	326	0·05*	
Hesperia	148	0·00	Spielr. 142—153°	Niobe	149	0·00	
Leto	201	0·04*		Themis	171	0·04	
Laetitia.							
Atalante	173	0·04*		Pandora	171	0·04	
Bellona	40	0·04*		Terpsichore	353	0·01*	
Elpis	310	0·02*	Spielr. 285—325°	Vesta	9	0·00	Spielr. 3—28°
Euphrosyne	194	0·00	rasche Diverg.	Victoria	115	0·03	„ 111—119°
Europa	196	0·01	Spielr. 193—197°				
Leda.							
Alcmene	274	0·01		Diana	21	0·02	Spielr. 15—32°
Amphitrite	67	0·02	Spielr. 56—80°	Erato	295	0·04	
Ariadne	147	0·02*		Eurynome	145	0·04*	
Astraea	309·5	0·03		Harmonia	108	0·03	„ 103—115°
Calliope	262	0·02		Hygiea	310	0·01	„ 305—315°
Circe	327	0·02*		Maja	88	0·02*	„ 82—95°
	145	0·01*		Urania	119	0·05*	„ 110—126°
Leto.							
Aglaja	268	0·02*	Spielr. 263—273°	Juno	201	0·04*	
Alcmene	52	0·01*		Metis	359	0·01	
Clytia	60	0·00	„ 56—62°	Nysa	24	0·03*	
	245	0·04*		Parthenope	15	0·02*	
Cybele	207	0·03*		Polyhymnia	231	0·04*	
Leucothea.							
Alexandra	85	0·04*		Pomona	194·5	0·00	
Ceres	299	0·04*		Terpsichore	298	0·04*	
Feronia	188	0·01			132	0·02*	
Niobe	120·5	0·01		Themis	350	0·02*	
Pandora	277	0·05*					
	117	0·02*					
Lutetia.							
Ariadne	80	0.02	Spielr. 78—85°	Echo	27	0·05	
Atalante	356	0·03			215	0·04*	
Circe	213	0·02		Egeria	215	0·05*	
Concordia	206	0·04*		Europa	142	0·05	Spielr. 140—164°

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Euterpe	18°	0·05		Metis	21°	0·05	
	214	0·04*			208	0·05	
Feronia	39	0·02	Spielr. 35—59°	Pales	99	0·01	Spielr. 87—105°
Flora	322	0·02*	„ 317—327°	Phocaea	36	0·04*	
Harmonia	249	0·05	„ 243—260°	Polyhymnia	297	0·01*	„ 283—301°
Hebe	326	0·01		Pomona	232	0·01	„ 227—237°
Irene	83	0·04*		Themis	122	0·05	
Juno	8	0·04*					

Maja.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Aglaja	329	0·04*		Hebe	147	0·02*	
	198	0·02		Hestia	184	?	sehr eng
Alcmene	79	0·03*		Irene	104	0·03*	
	235	0·04		Juno	174	0·05*	
Amphitrite	311	0·05		Leda	88	0·02*	Spielr. 82—95°
Asia	26	0·05*		Melete	9	0·02	
Ausonia	134	0·02*		Parthenope	151	0·01	„ 146—155°
Ceres	277	0·05*		Polyhymnia	50	0·04	
Clytia	144	0·04*			222	0·04	
	296	0·04		Proserpina	316	0·05	
Danaë	329	0·02			141	0·05*	
Echo	10	0·02*	Spielr. 7—16°	Thalia	261	0·04	
Eunomia	95	0·01*	„ 92—103°	Themis	159	0·03*	
Eurydice	203	0·05*		Thetis	139	0·05	
Fides	27	0·00		Vesta	120	0·04	
	230	0·00					
Frigga	98	0·04*	sehr gross.Spielr.				
	245	0·04					

Massalia.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Alcmene	206	0·00		Frigga	350	?	Spielr. 340—360°
Amphitrite	0	0·04*		Iris	262	0·02	„ 261—266°
Angelina	356	0·03*		Melete	14	0·00	
Asia	27	0·02		Metis	69	0·02*	„ 67—90°
	202	0·01			241	0·00	„ 242—257°
Astraea	130	0·03*	Spielr. 125—137°	Niobe	316	0·04*	
Daphne	163	0·01		Nysa	123	0·04*	„ 100—135°
Egeria	224	0·02*		Pandora	11	0·03*	
Euterpe	254	0·02*	„ 219—290°	Phocaea	33	0·01	
Feronia	35	0·04		Polyhymnia	44	0·04	
Fides	8	0·03		Psyche	322	0·05*	
Flora	107	0·03	„ 101—117°	Sappho	220	0·01	„ 217—223°
Fortuna	68	0·02	„ 61—76°	Terpsichore	0	0·03*	
	249	0·02	„ 244—254°				

Melete.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Alcmene	203	0·05		Harmonia	214	0·05*	
Amphitrite	182	.		Irene	54	0·03*	
Circe	200	0·02			229	0·04	
Concordia	54	0·03*		Iris	354	0·00	
Doris	65	0·03	Spielr. 62—66°		178	0·03*	
Echo	10	0·03		Juno	356	0·01*	
	204	0·03		Maja	9	0·02	
Egeria	35	0·03		Massalia	14	0·00	
Erato	36	0·04		Panopea	35	0·01	
Eugenia	68	0·03*	„ 65—72°	Proserpina	203	0·02*	
Europa	62	0·05*		Psyche	35	0·01	Spielr. 2—38°
Eurynome	347	0·02	„ 344—349°	Sappho	302	0·03*	„ 293—307°
	178	0·03	rasche Diverg.	Terpsichore	12	0·02*	
Euterpe	3	0·00		Thetis	53	0·01	„ 47—58°
	203	0·01*			235	0·01*	„ 229—241°
Fides	12	0·00	rasche Diverg.	Urania	185	0·04	
Frigga	18	0·03*		Vesta	236	0·04*	

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkun
			Melpomene.				
Ariadne	137°	0·03*		Feronia	308°	0·04	
Bellona	147	0·02	Spielr. 140—158°	Fortuna	143	0·00	Spielr. 137—149°
	196	0·02		Nemausa	266	0·03	
Circe	131	0·04		Parthenope	164	0·02	
Eugenia	158	0·02*	„ 156—160°	Polyhymnia	334	0·04	
			Metis.				
Aglaja	300	0·05		Irene	133	0·05	
Alcmene	113	0·03*	durch 5° Annäherung 0·03		286	0·03*	
Concordia	208	0·00	Spielr. 204—212°	Leto	359	0·01	
Echo	45	0·04*	„ 36—50°	Lutetia	21	0·05	
	228	0·03	„ 225—235°		208	0·05	
Eugenia	195	0·03*	auf 10—15° nahe	Massalia	69	0·02*	Spielr. 67—90°
Euterpe	238	0·00			244	0·00	„ 242—257°
Flora	180	0·03*?		Parthenope	200	0·00	„ 196—204°
Fortuna	245	0·05		Thalia	76	0·05	
	64	0·01*	Spielr. 58—72°		230	0·05	
Harmonia	19	0·00	„ 10—32°	Vesta	342	0·01	
	165	0·05			159	0·01	
Hestia	237	0·05					
			Mnemosyne.				
Alcmene	20	0·04		Irene	43	0·03*	
Ceres	44	0·02*		Polyhymnia	201	0·03*	
Daphne	102	0·04		Proserpina	25	0·02*	
Galatea	200	0·04					
			Nemausa.				
Bellona	65	0·02*	Spielr. 55—76°	Melpomene	266	0·03	
Daphne	165	0·01		Pales	345	0·02*	
Echo	172	0·04		Pallas	169	0·03*	
	345	0·01		Panopea	26	0·03	
Elpis	50	0·04	„ 45—58°	Thalia	33	0·04	
Hebe	102	0·02*		Thetis	213	0·02*	
	278	0·00		Vesta	29	0·04	
Juno	326	0·05*					
			Niobe.				
Clytia	133	0·05*		Juno	149	0·00	
Concordia	140	0·01		Leucothea	120·5	0·01	
Danaë	91	0·04*		Massalia	316	0·04*	
Daphne	332	0·01		Pales	320	0·01	
Eugenia	319	0·02		Pandora	301	0·04*	
Feronia	148	0·03		Proserpina	129	0·01*	
Hebe	138	0·01		Psyche	318	0·03	
Hesperia	148	0·02*		Thetis	135	0·01	
			Nysa.				
Alcmene	164	0·03*	Spielr. 150—170°	Harmonia	200	0·02*	Spielr. 194—207°
Astraea	147	0·03*	„ 129—155°	Leto	24	0·03*	
Calypso	13	0·03*	„ 2—90°	Massalia	123	0·04*	„ 100—135°
Clytia	331	0·03*		Panopea	217	0·04	
Diana	148	0·01	„ 144—153°	Parthenope	26	0·04*	
Elpis	16	0·01			217	0·04*	
Euterpe	162	0·01	„ 157—162°	Virginia	70	0·02	
Galatea	265	0·04			258·5	0·00	

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
			Pales.				
Alcmene	63°	0·03*		Lutetia	99°	0·01	Spielr. 87 – 105°
Ariadne	39	0·03		Nemausa	345	0·02*	
Ausonia	6	0·02*		Niobe	320	0·01	
Concordia	317	0·04*		Pandora	29	0·04	
Danaë	164	0·04*		Polyhymnia	66	0·02	
Echo	339	0·00		Themis	113	0·05	
Eugenia	322	0·02			269	0·04	
Hygiea	139	0·02*					
	294	0·02*					
			Pallas.				
Alcmene	175	0·00		Echo	171	0·04*	
Daphne	168	?		Euterpe	174	0·01	
Diana	168	0·00		Nemausa	169	0·03*	
Doris	350	0·01					
			Pandora.				
Amphitrite	37	0·05		Leucothea	277	0·05*	
Calliope	97	0·02*	Spielr. 93—100°		117	0·02*	
Danaë	310	0·02*		Massalia	11	0·03*	
Egeria	60	0·02*		Niobe	301	0·04*	
Eunomia	262	0·01*	„ 255—264°	Pales	29	0·04	
Fides	8	0·04*		Terpsichore	6	0·04	
Frigga	17	0·02		Thetis	344	0·00	auffallend scharfe Annäherung
Laetitia	171	0·04					
			Panopea.				
Alexandra	272	0·03		Nemausa	26	0·03	
Egeria	35	0·03*	Spielr. 33—38°	Nysa	217	0·04	
	210	0.01	„ 209—216°	Parthenope	209	0·03*	
Erato	38	0·01*		Pomona	226	0·01*	
Isis	183	0·03*		Psyche	36	0·00	
Melete	35	0·01					
			Parthenope.				
Astraea	51	0·05		Metis	200	0·00	Spielr. 167—204°
	223	0·03*		Nysa	26	0 04*	
Ausonia	323	0·02*			217	0·04*	
Bellona	169	0·03*		Panopea	209	0·03*	
Calypso	23	0·03		Pomona	90	0·05	
	192	?		Sappho	246	0·01	„ 240—250°
Egeria	208	0·01*		Thalia	41	0·01*	
Flora	286	0·04*	Spielr. 280—290°		214	0·05	
Hebe	147	0·03*		Themis	137	0·05	
Irene	249	0·02		Thetis	120	0·00	„ 115—130°
Leto	15	0·02*			303	0·01*	
Maja	151	0·01	„ 146—155°	Vesta	77	0·02	
Melpomene	164	0·02					
			Phocaea.				
Atalante	9	0·03*		Frigga	41	0·02*	
Diana	199	0·03*		Lutetia	36	0·04*	
Elpis	49	0·03		Massalia	33	0·01	
Feronia	215	0·04		Thalia	45	0·01*	
	32	0·04		Victoria	23	0·01	
Fides	34	0·05					

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Polyhymnia.							
Alcmene	64°	0·00		Leto	231°	0·04*	
	237·5	0·01*		Lutetia	292	0·01*	Spielr. 283—301°
Angelina	263	0·03		Maja	50	0·04	
Clythia	74	0·02*			222	0·04	
	238	0·02*		Massalia	44	0·04	
Eurydice	3	0·02*		Melpomene	334	0·04	
Eurynome	19·5	0·00		Mnemosyne	201	0·03	
Fortuna	26	0·01	Spielr. 24—29°	Pales	66	0·02	
Freja	200·5	0·00		Proserpina	90	0·04	
Frigga	55	0·03*			259	0·03*	
	224	0·03*		Urania	250	0·01	
Harmonia	279	0·05		Virginia	355	0·03	
Pomona.							
Alcmene	29	0·05		Iris	149	0·00	
Ceres	66	0·02		Leucothea	194·5	0·00	
Eugenia	284	0·01*	Spielr. 272—290°	Lutetia	232	0·01	Spielr. 227—237°
Eurynome	145	0·05		Panopea	226	0·01*	
	288	0·03*	„ 285—290°	Parthenope	90	0·05	
Feronia	116	0·01*		Proserpina	220	0·04*	
Galatea	96	0·03*		Psyche	72	0·02*	„ 67—75°
	282	0·04		Sappho	238	0·04	
Hestia	262	0·05*		Victoria	78·5	0·01*	„ 76—85°
Irene	67	0·03*					
Proserpina.							
Amphitrite	317	0·00		Hesperia	23	0·02	
	154	0·05		Isis	100	0·02	
Angelina	72	0·02		Maja	316	0·05	
	251	0·03			141	0·05*	
Asia	203	0·05*		Melete	203	0·02*	
Circe	21	0·00		Mnemosyne	25	0·02*	
	198	0·02		Niobe	129	0·01*	
Concordia	10	0·01		Polyhymnia	90	0·04	
Echo	206	0·01	Spielr. 202—210°		259	0·03*	
Euterpe	202	0·02*		Pomona	220	0·04*	
Freja	48	0·05		Terpsichore	327	0·05	
Psyche.							
Aglaja	352	0·02*		Euphrosyne	209	0·04*	
Calliope	54	0·00		Irene	67	0·01	Spielr. 65—72°
	234	0·02*	Spielr. 234—238°	Massalia	322	0·05*	
Calypso	357	0·03*		Melete	35	0·01	„ 32—38°
Cybele	265	0·02		Niobe	318	0·03	
Doris	215	0·02		Panopea	36	0·00	
Egeria	34	0·03*		Pomona	72	0·02*	„ 67—75°
Erato	40	0·03*	„ 25—75°	Thetis	92	0·03*	
Eugenia	316	0·04*	„ 313—322°				
Sappho.							
Alcmene	217	0·00		Euterpe	51	0·04*	
Angelina	211	0·03*		Hesperia	116	0·01*	Spielr. 110—123°
Calypso	74	0·02		Iris	182	0·00	
Echo	58	0·00	Spielr. 56—63°	Massalia	220	0·01	„ 217—223°
Eurynome	49	0·02	„ 40—60°	Melete	302	0·03*	„ 293—307°



Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Parthenope	246°	0·01	Spielr. 240—250°	Victoria	333°	0·02	Spielr. 324—340°
Pomona	238	0·04			155	0·03	„ 153—160°
Urania	206	0·03		Virginia	55	0·02*	

Terpsichore.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Aglaja	177	?		Eurydice	188	?	
Amphitrite	346	0·04*		Fides	4	0·02*	Spielr. 350—21°
Ariadne	28	0·02		Irene	312	0·02	
Atalante	175	0·03		Laetitia	353	0·01*	
Calliope	283	0·01		Leucothea	398	0·04*	
Ceres	300	0·05			132	0·02*	
	120	0·02*	Spielr. 119—123°	Massalia	0	0·03*?	
Doris	182	0·02*		Melete	12	0·02*	
Echo	5	0·02	„ 0—9°	Pandora	6	0·04	
Euphrosyne	220	0·03*		Proserpina	327	0·05	
Europa	156	0·05*		Thetis	351	0·05	

Thalia.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Ceres	350	0·02*		Hestia	253	0·04*	
Circe	227	0·05			54	0·00	Spielr. 52—56°
Concordia	225	0·01		Irene	166	0·05	
Echo	235	0·05		Isis	211	0·03*	
Egeria	17	0·05	Spielr. 15—21°	Maja	261	0·04	
Eugenia	213	0·01*		Metis	76	0·05	
Feronia	51	0·01*			230	0·05	
Fides	268	0·03	„ 260—272°	Nemausa	33	0·04	
Flora	217	0·01		Parthenope	41	0·01*	
Fortuna	242	0·05			214	0·05	
Frigga	261	0·02		Phocaea	45	0·01*	
Galatea	56	0·04*		Urania	76	0·02*	„ 71—81°
Harmonia	62	0·05		Vesta	31	0·04*	

Themis.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Angelina	82	0.02		Leucothea	350	0·02*	
Calliope	248	0·02	fast 3° const. 0·02	Lutetia	122	0·05	
Cybele	358	0·03		Maja	159	0·03*	
Frigga	180	0·04?		Pales	113	0·05	
Hestia	198	0·03			269	0·04	
Juno	171	0·04		Parthenope	137	0·05	

Thetis.

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Amphitrite	149	0·02*		Hestia	119	0·05	
Asia	243	0·04	Spielr. 241—251°	Irene	54	0·03*	
Astraea	28	0·02*			224	0·03*	
	200	0·04		Maja	139	0·05	
Ausonia	140	0·05		Melete	53	0·01	Spielr. 47—58°
Ceres	56	0·04	„ 50—58°		235	0·01*	„ 229—241°
Clytia	136	0·05*		Nemausa	213	0·02*	
Concordia	54	0·02	„ 50—60°	Niobe	135	0·01	
Egeria	24	0·02		Pandora	344	0·00	auffallend scharfe Näherung
Fides	152	0·04					
Flora	174	0·04?		Parthenope	120	0·00	Spielr. 115—130°
Freia	104	0·01*	„ 97—112°		303	0·01*	
Frigga	142	0·00		Psyche	92	0·03*	
Harmonia	185	0·05		Terpsichore	351	0·05	
Hesperia	41	0·04		Urania	312	0·03	
				Vesta	258	0·03*	„ 227—270°

Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen	Combination	Länge	Distanz	Anmerkungen
Urania.							
Angelina	208°	0·03*	Spielr. 202—214°	Galatea	0°	0·04	
	301	0·03*		Harmonia	111	0·03*	Spielr. 102—115°
Asia	0	0·02		Hestia	335	0·04	
	180	0·03*		Leda	119	0·05*	„ 110—126°
Atalante	346	0·04		Melete	185	0·04	
Ausonia	326	0·05*		Polyhymnia	250	0·01	
	155	0·01		Sappho	206	0·03	
Egeria	232	0·04		Thalia	76	0·02*	„ 71—81°
Feronia	3	0·02		Thetis	312	0·03	
Fortuna	0	0·04*					
Vesta.							
Ariadne	96	0·03*		Laetitia	9	0·00	Spielr. 3—28°
Asia	65	0·01		Maja	120	0·04	
	244	0·01*		Melete	236	0·04*	
Astraea	42	0·02		Metis	342	0·01	
Fides	136	0·05			159	0·01	
Flora	294	0·05*		Nemausa	29	0·04	
Frigga	123	0·02*	auf 6° Dist. 0·02.	Parthenope	77	0·02	
Harmonia	300	0·01*	„ 291—310°	Thalia	31	0·04*	
Irene	214	0·02	„ 209—224°	Thetis	258	0·03*	„ 227—270°
Isis	249	0·05					
Victoria.							
Ariadne	53	0·05*		Irene	73	0·03*	
Asia	103	0·00		Laetitia	115	0·03	Spielr. 111—119°
Ausonia	207	0·01*		Phocaea	23	0·01	
Concordia	88	0·04		Pomona	78·5	0·01*	„ 76—85°
Diana	196	0·03*		Sappho	333	0·02	„ 324—340°
Europa	95	0·03			155	0·03	„ 153—160°
Frigga	42·5	0·02*					
Virginia.							
Cybele	236	0·04*		Frigga	93	0·00	
Echo	59	0·01	Spielr. 52—61°	Hebe	308	0·04*	Spielr. 305—315°
	254	0·01*	„ 252—256°	Hestia	293	0·02*	„ 284—304°
Eugenia	125	0·02			124	0·02	„ 115—130°
Euphrosyne	210	0·03		Nysa	70	0·02	
Eurydice	359	0·03*			258·5	0·00	
Eurynome	50	0·02*	„ 37—53°	Polyhymnia	355	0·03	
	248	0·01	„ 243—250°	Sappho	55	0·02*	
Freia	132	0·02*	„ 127—137°				

Was die hier angegebenen Spielräume der Bahnnähen betrifft, so haben dieselben selbstverständlich um so grösseren Werth, je länger die bezüglichen Planeten innerhalb derselben verweilen und je weniger verschieden diese Verweilungen von einander sind. Als Beispiel hierfür sei hier die Combination Asia-Feronia angeführt. Dem oben gegebenen Spielraume von 100° in Länge (245—345°) entsprechen beziehungsweise für die beiden Planeten Bogen von 70 und 80° in mittlerer Anomalie. Jenen Bogen durchläuft Asia in 270, diesen Feronia in 279 Tagen. Kommen beide Planeten einmal in der Mitte der Bahnnähe zusammen, so bleiben sie etwa 280 Tage in einem gegenseitigen Abstande von 0·03. Daraus ergibt sich in der hier später auseinandergesetzten Weise eine sehr günstige Annäherung von Ende 1864 bis tief in das Jahr 1865, übereinstimmend mit meinen Ankündigungen im XLIX. und LI. Bande der Wiener Sitzungsberichte. Es ist zu

bedauern, dass die Bahnen beider, im Jahre 1861 entdeckten Planeten damals noch nicht genau genug bekannt waren, um etwa vorhandene wechselseitige Einwirkungen nachzuweisen. Vielleicht können spätere Rechnungen das Versäumte nachholen. — Um auf interessantere Fälle dieser Art mit Bahnnähen gleich oder unter 0·03 aufmerksam zu machen, stelle ich hier folgende Übersicht zusammen, und zeichne die in dieser Hinsicht merkwürdigsten Combinationen durch ein † aus:

Combination	Spielraum	Verweilungen	
Alcmene-Euterpe†	160—200°	132 T.	142 T.
Alcmene-Nysa	150—170	64	61
Amphitrite-Leda	56— 80	86	97
Asia-Feronia†	245—345	270	279
Astraea-Nysa	129—155	74	87
Bellona-Nemausa	55— 76	90	80
Calypso-Nysa	2— 90	283	316
Ceres-Irene	44— 65	87	66
Doris-Eugenia	70— 90	95	104
Echo-Euterpe†	200—226	109	112
Elpis-Laetitia†	285—325	210	215
Erato-Psyche†	25— 75	200	226
Eurynome-Sappho†	40— 60	51	54
Euterpe-Massalia†	219—290°	350 T.	344 T.
Feronia-Lutetia	35— 59	85	81
Fides-Frigga	200—227	136	151
Fides-Terpsichore†	350— 21	122	128
Fortuna-Hestia	326—358	98	93
Frigga-Massalia†	320—350	126	130
Harmonia-Metis	10— 32	53	77
Hestia-Virginia	284—304	67	78
Laetitia-Vesta	3— 28	139	91
Massalia-Metis	67— 90	69	76
Massalia-Nysa	100—135	100	115
Thetis-Vesta	227—270	133	144

Die 3321 Combinationen zu zwei ohne Wiederholung, welche zwischen den hier untersuchten 82 Planeten zu bilden waren, haben nach dem Obigen 695 Bahnnähen gleich oder unter 0·05 gegenseitiger Distanz der Bahnen ergeben, darunter 91 Doppelnäherungen zwischen denselben zwei Bahnen. Eine Vergleichung dieses Resultates mit demjenigen, das man früher bei 42 dieser Himmelskörper erhalten hatte, lässt sich der geänderten Grenzen wegen, innerhalb welcher damals und jetzt Bahnnähen zu notiren waren, und desshalb, weil die wechselseitigen Bahndistanzen früher nicht ausdrücklich notirt wurden, nur allenfalls in Bezug auf diejenigen Combinationen vornehmen, die bei der ersten Arbeit sich in der gegenseitigen Entfernung beider Bahnen auf oder unter 0·02 stellten. Solche Combinationen nun zählte man bei 42 Planeten 157 und hat man jetzt bei 82 Himmelskörpern 333. Die Anzahl enger Bahnnähen hat also ziemlich im gleichen Verhältnisse zugenommen wie die Anzahl der combinirten Planeten.

Die Sichtung der gefundenen Bahnnähen zu solchen Combinationen, bei welchen eine merkwürdige Zusammenkunft der betreffenden Planeten zu erwarten steht, geschah wie bei der ersten Arbeit so zu sagen zeitlich und nicht örtlich, d. h. ich zog es aus den in meiner früheren Abhandlung angegebenen Gründen vor diejenigen Combinationen aufzusuchen, bei denen eine mehr oder minder gleichzeitige Passage beider Gestirne durch die Bahnnähe in nicht zu ferner Zukunft stattfindet, statt die den einzelnen Bahnnähen zukommenden gegenseitigen Distanzen näher zu bestimmen und die Enge dieser Proximitäten über die Auswahl der Combinationen entscheiden zu lassen, worüber das Nähere a. a. O. zu finden ist.

Das hier befolgte Verfahren war folgendes:

Nennt man L die Länge der Bahnnähe, u das Argument der Breite, Ω die Länge des aufsteigenden Knotens eines der beiden zu betrachtenden Planeten, i die Neigung seiner Bahn gegen die Ekliptik, e die Excentricität, Π die Länge des Perihels, v, E und m beziehungsweise die wahre, excentrische und mittlere Anomalie, so findet man für die Bahnnähe letztere Grössen durch die Ausdrücke

$$\Omega' = 360° - \Omega$$
$$\mathrm{tg}\,u = \mathrm{tg}(L + \Omega')\sec i$$
$$v = u + (\Omega - \Pi)$$
$$\mathrm{tg}\frac{E}{2} = \mathrm{tg}\frac{v}{2}\sqrt{\frac{1-e}{1+e}}$$
$$m = E - \left(\frac{e}{\sin 1'}\right)\sin E.$$

Drückt man die mittlere Anomalie der ursprünglich mit den Elementen gegebenen Epoche in Secunden aus, so gibt ihr Quotient durch die mittlere tägliche siderische Bewegung μ den Zeitabstand jener Epoche von dem unmittelbar vorangehenden Periheldurchgange, somit durch Subtraction von dieser Epoche die Zeit selbst, zu welcher der Periheldurchgang stattfand. Aus dieser Zeit wird mittelst der Umlaufszeit U die Zeit B abgeleitet, zu welcher sich die erste Perihelpassage seit 1865·0 ereignete. Ist dann $\mu' = \frac{60}{\mu}$ und m in Minuten die oben gefundene mittlere Anomalie der Bahnnähe, so erhält man die vom Periheldurchgange bis zur Bahnnähe verflossene Zeit T aus

$$T = \mu' m,$$

ferner die Zeit t des ersten Durchganges durch die Bahnnähe nach 1865·0 aus

$$t = T + B.$$

Bezeichnet man endlich mit a der Reihe nach die natürlichen Zahlen 0, 1, 2, 3... und stellt man für jeden der beiden Planeten die Werthe $t + aU$ dar, so wird eine Vergleichung je zweier solcher Reihen sofort die Zeitabschnitte erkennen lassen, um welche die consecutiven Durchgänge der beiden Planeten durch ihre gemeinschaftliche Bahnnähe von einander abstehen, und die Zeit ergeben, zu welcher die geringste Differenz jener Durchgangszeiten stattfindet.

Wir geben im Folgenden die Zusammenstellung der Grundlagen dieser Rechnungen:

Planet	Epoche		Ω'	log. sec. i	$\log \sqrt{\frac{1-e}{1+e}}$	$\log \frac{e}{\sin 1'}$	$\log \mu$	$\log \mu'$	B	U
	Mittl. Berl. Zeit	Mtl. Anom.								
									T	T
Aglaja	1859 Juni 17·0	162°41'	355°48'	0·0017	9·9422	2·6582	2·86087	8·91728	740·0	1785·4
Alcmene	1865 Jan. 0·0	322 18	333 0	0·0005	9·9013	2·8854	2·88989	8·88826	174·9	1670·0
Alexandra	1863 Nov. 14·0	83 37	45 55	0·0092	9·9134	2·8306	2·90000	8·87815	839·6	1631·6
Amphitrite	1863 Juni 30·0	226 18	3 31	0·0025	9·9679	2·4042	2·93926	8·83889	3·5	1490 5
Angelina	1861 Mai 28·0	59 18	48 53	0·0001	9·9434	2·6485	2·90763	8·87052	26·1	1603·2
Ariadne	1863 Jan. 0·0	214 11	95 24	0·0008	9·9265	2·7605	3·03538	8·74277	947·5	1194·6
Asia	1862 Jan. 0·0	7 20	157 20	0·0024	9·9188	2·8031	2·97421	8·80394	251·3	1375·3
Astraea	1863 Febr. 8·0	7 1	218 32	0·0019	9·9181	2·8065	2·93303	8·84512	790·6	1512·1
Atalante	1861 Jan. 0·0	28 42	0 49	0·0236	9·8670	3·0092	2·89151	8·88664	70·2	1663·8
Ausonia	1861 März 5·0	267 26	21 56	0·0022	9·9456	2·6322	2·98138	8·79677	303·7	1352·8
Bellona	1869 Juli 1·0	148 46	215 22	0·0058	9·9329	2·7219	2·88473	8·89342	944·6	1689·9
Calliope	1853 Jan. 0 0	18 48	293 23	0·0126	9·9548	2·5517	2·85430	8·92385	960·1	1812·6
Calypso	1863 Juni 1·0	146 32	215 58	0·0017	9·9102	2·8455	2·92232	8·85583	340·0	1549·8
Ceres	1854 Jan. 0·0	113 19	279 12	0·0075	9·9655	2·4350	2·88688	8·89127	497·5	1681·6
Circe	1860 Juni 17·0	107 55	175 12	0·0020	9·9530	2·5688	2·90607	8·87208	1077·5	1608·9
Clytia	1864 Oct. 4·0	325 19	352 26	0·0004	9·9814	2·1672	2·91107	8·86708	65·2	1590·5
Concordia	1860 April 14·0	1 36	198 44	0·0017	9·9819	2·1556	2·90313	8·87502	1510·6	1619·9
Cybele	1861 März 18 0	293 55	201 6	0·0008	9·9475	2·6161	2·74900	9·02915	1350·1	2310·0
Danaë	1860 Sept. 29·0	4 31	25 42	0·0225	9·9276	2·7539	2·83750	8·94065	306·5	1884·1
Daphne	1867 Oct. 15·0	151 27	180 57	0·0172	9·8799	2·9673	2·88874	8·88941	313·6	1674·4
Diana	1863 Mai 9·0	52 35	25 57	0·0050	9·9089	2·8516	2·92099	8·85716	725·5	1554·6
Doris	1862 Juli 25·0	235 11	174 54	0·0028	9·9667	2·4207	2·81097	8·96718	1807·2	2002·8
Echo	1863 Jan. 0·0	133 57	168 0	0·0008	9·9189	2·8028	2·98157	8·79658	118·2	1352·2
Egeria	1867 Dec. 21·0	334 58	216 44	0·0183	9·9619	2·4783	2·93358	8·84457	1190·0	1510·2
Elpis	1864 Juli 31·0	298 59	189 40	0·0049	9·9489	2·6050	2·89978	8·87837	123·7	1632·4
Erato	1863 März 26·0	142 1	233 47	0·0003	9·9250	2·7692	2·80655	8·97160	579·1	2023·3
Eugenia	1858 Jan. 0·0	64 43	211 54	0·0029	9·9642	2·4513	2 89803	8·88012	426·4	1639·0
Eunomia	1854 Jan. 0·0	122 6	66 8	0·0092	9·9177	2·8087	2·91669	8·86146	159·5	1570·0
Euphrosyne	1862 März 9·0	60 55	328 31	0·0480	9·9037	2·8750	2·80107	8·97708	674·3	2049·0
Europa	1858 Jan. 0·0	34 25	230 3	0·0036	9·9558	2·5425	2·81299	8·96516	1239·4	1993·5
Eurydice	1863 Jan. 0·0	43 47	0 4	0·0017	9 8624	3·0231	2·91004	8·86811	669·4	1594·3
Eurynome	1864 Jan. 1·0	1 31	153 17	0·0014	9·9141	2·8267	2·96794	8·81021	1024·4	1395·3
Euterpe	1869 März 18·0	70 1	266 11	0·0002	9·9247	2·7709	2·99407	8·78408	1282·5	1313·8
Feronia	1864 Jan. 1·0	180 26	152 16	0·0019	9·9479	2·6136	3·01729	8·76086	256·2	1245·4
Fides	1866 März 3·0	108 58	351 46	0·0006	9·9224	2·7836	2·91730	8·86085	1520·2	1567·8
Flora	1848 Jan. 1·0	35 54	249 42	0·0023	9·9312	2·7322	3·03596	8·74219	830·0	1193·0
Fortuna	1860 Nov. 8·0	11 22	148 33	0·0002	9·9312	2 7328	2·96850	8·80965	1229·0	1393·5
Freja	1862 Oct. 25·0	312 21	146 57	0·0003	9·9177	2·8085	2·75540	9·02275	1779·5	2276·2
Frigga	1864 Jan. 1·0	63 47	357 52	0·0004	9·9407	2·6692	2·90933	8·86882	949·0	1596·9
Galatea	1862 Sept. 17·0	353 44	162 5	0·0011	9·8945	2·9132	2·88443	8·89372	884·5	1691·1

Planet	Epoche Mittl. Berl. Zeit	Epoche Mtl. Anom.	Ω'	loc. sec. *i*	$\log\sqrt{\frac{1-e}{1+e}}$	$\log\frac{e}{\sin 1'}$	log μ	log μ'	*B*	*C*
Harmonia	1863 Jan. 0·0	186°48'	266°25'	0·0012	9·9798	2·2046	3·01676	8·76139	1116·0	1247·0
Hebe	1862 Mai 31·0	253 46	221 23	0·0146	9·9106	2·8435	2·97304	8·80511	841·0	1379·0
Hesperia	1861 Juni 3·0	54 47	172 59	0·0048	9·9238	2·7764	2·84050	8·93765	279·4	1871·1
Hestia	1863 Jan. 0·0	91 24	178 26	0·0003	9·9278	2·7529	2·94632	8·83183	363·2	1466·5
Hygiea	1851 Sept. 17·0	127 0	72 21	0·0009	9·9562	2·5387	2·80267	8·97548	550·0	2041·4
Irene	1864 Nov. 28·0	134 55	273 18	0·0055	9·9272	2·7564	2·93106	8·84709	916·7	1519·0
Iris	1850 Jan. 0·0	166 8	100 12	0·0020	9·8979	2·8996	2·98344	8·79471	631·7	1346·4
Isis	1860 Jan. 1·0	289 46	275 29	0·0049	9·9003	2·8896	2·96891	8·80924	1230·8	1392·2
Juno	1858 Jan. 29·0	50 1	189 0	0·0114	9·8860	2·9454	2·91035	8·86780	436·9	1593·1
Laetitia	1866 Mai 2·0	231 39	202 39	0·0071	9·9500	2·5957	2·88697	8·89118	1086·5	1681·3
Leda	1856 Jan. 0·0	12 7	63 32	0·0032	9·9320	2·7278	2·89335	8·88480	1626·6	1656·8
Leto	1863 Dec. 20·0	93 53	315 7	0·0042	9·9171	2·8115	2·88385	8·89430	874·8	1693·4
Leucothea	1863 Nov. 17·0	228 31	4 9	0·0044	9·9058	2·8659	2·83301	8·94514	285·3	1903·7
Lutetia	1853 Jan. 2·0	74 20	279 32	0·0006	9·9290	2·7461	2·97014	8·80801	885·3	1388·2
Maja	1865 Jan. 27·0	87 7	351 45	0·0006	9·9308	2·7352	2·91483	8·86332	1222·2	1576·8
Massalia	1863 Aug. 30·0	252 44	153 17	0·0000	9·9369	2·6955	2·97727	8·80088	1283·5	1365·6
Melete	1862 Dec. 18·0	128 39	165 34	0·0043	9·8951	2·9111	2·92827	8·84988	238·4	1528·7
Melpomene . . .	1854 Jan. 0·0	80 5	209 56	0·0069	9·9039	2·8741	3·00865	8·76950	781·0	1270·4
Metis	1858 Juni 30·0	56 57	291 30	0·0021	9·9464	2·6257	2·98333	8·79482	104·4	1346·7
Mnemosyne . . .	1860 Jan. 1·0	335 42	159 55	0·0153	9·9546	2·5538	2·80104	8·97711	361·4	2049·1
Nemausa	1862 Mai 13·0	51 29	184 19	0·0066	9·9710	2·3602	2·98913	8·78902	175·9	1328·9
Niobe	1864 Febr. 2·0	285 33	43 38	0·0370	9·9225	2·7829	2·89097	8·88718	11·4	1665·8
Nysa	1860 Jan. 28·0	4 50	229 0	0·0009	9·9342	2·7134	2·97337	8·80478	938·5	1378·0
Pales	1858 Febr. 23·0	358 33	69 32	0·0007	9·8949	2·9117	2·81633	8·96182	1461·4	1978·2
Pallas	1863 Juli 1·0	139 54	187 18	0·0851	9·8936	2·9170	2·88671	8·89144	479·6	1682·3
Pandora	1858 Dec. 30·0	16 58	349 3	0·0035	9·9379	2·6887	2·88873	8·88942	1077·1	1674·5
Panopea	1861 Juni 0·0	309 24	311 45	0·0090	9·9196	2·7988	2·92432	8·85383	449·5	1542·7
Parthenope . . .	1862 Juli 21·0	347 36	234 54	0·0014	9·9569	2·5320	2·96562	8·81253	557·2	1402·8
Phocaea	1863 Jan. 13·0	165 10	145 57	0·0316	9·8869	2·9424	2·97970	8·79845	17·0	1358·0
Polyhymnia . . .	1863 Mai 29·0	303 14	350 53	0·0002	9·8471	3·0654	2·86431	8·91384	1468·6	1771·3
Pomona	1858 Jan. 5·0	223 14	139 12	0·0020	9·9641	2·4524	2·93086	8·84729	1488·5	1519·7
Proserpina . . .	1853 Juni 11·0	351 6	314 5	0·0009	9·9620	2·4775	2·91365	8·86450	561·4	1581·1
Psyche	1867 Febr. 21·0	125 25	209 27	0·0006	9·9408	2·6680	2·85112	8·92703	145·9	1825·9
Sappho	1864 Mai 5·0	263 5	141 31	0·0049	9·9117	2·8383	3·00824	8·76991	102·3	1271·6
Terpsichore . . .	1864 Nov. 13·0	341 18	357 28	0·0042	9·9074	2·8586	2·86764	8·91051	43·3	1757·8
Thalia	1862 Febr. 19·0	16 51	292 21	0·0069	9·8973	2·9021	2·92051	8·85764	437·5	1556·3
Themis	1867 Sept. 14·0	234 56	324 13	0·0000	9·9465	2·6245	2·80489	8·97326	1692·6	2031·0
Thetis	1860 Juli 12·0	344 25	234 38	0·0021	9·9443	2·6423	2·96010	8·81805	1269·9	1420·7
Urania	1862 Dec. 17·0	43 6	51 44	0·0003	9·9443	2·6422	2·98915	8·78900	424·7	1328·8
Vesta	1859 Oct. 5·0	112 5	256 36	0·0034	9·9608	2·4905	2·99013	8·78802	324·8	1325·8
Victoria	1851 Jan. 0·0	66 3	124 25	0·0047	9·9034	2·8766	2·99775	8·78040	1160·5	1302·7
Virginia	1863 Jan. 0·0	79 25	186 24	0·0005	9·8716	2·9947	2·91520	8·86295	496·9	1575·5

Zur Verwandlung der in Tagen erhaltenen Zeiten *t* in Jahre und Monate diente nachstehendes Täfelchen, in welchem die Schaltjahre durch ein * hervorgehoben sind.

Von 1865·0 bis	Verflossene Tage	Von 1865·0 bis	Verflossene Tage	Von 1865·0 bis	Verflossene Tage	Vom Jahresanfang bis	Verflossene Tage Gem. Jahre	Verflossene Tage Schaltjahre
1866·0	365	1878·0	4748	1890·0	9131	Februar 0	31	31
67·0	730	79·0	5113	91·0	9496	März 0	59	60
68·0*	1095	80·0*	5478	92·0*	9861	April 0	90	91
69·0	1461	81·0	5844	93·0	10227	Mai 0	120	121
70·0	1826	82·0	6209	94·0	10592	Juni 0	151	152
71·0	2191	83·0	6574	95·0	10957	Juli 0	181	182
72·0*	2556	84·0*	6939	96·0*	11322	August 0	212	213
73·0	2922	85·0	7305	97·0	11688	September 0	243	244
74·0	3287	86·0	7670	98·0	12053	October 0	273	274
75·0	3652	87·0	8035	1899·0	12418	November 0	304	305
76·0*	4017	88·0*	8400	1900·0*	12783	December 0	334	335
77·0	4383	89·0	8766					

Eine irgend erhebliche Einwirkung zwischen zwei Planeten ist wohl nur bei Zusammenkünften auf 0·01 gegenseitiger Distanz zu erwarten. Die eben auseinandergesetzte Rechnung würde demnach grossentheils unnützerweise durchgeführt, wenn man dieselbe auf sämmtliche oben angeführte Bahnnähen ausdehnen wollte. Wir beschränkten uns aber, um ganz sicher zu gehen und da unsere Zeichnungen nicht die eigentlichen Minima der gegenseitigen Distanzen zwischen den Bahnen erkennen lassen, nicht auf so enge Grenzen und nahmen alle Bahnnähen mit Distanzen gleich oder unter 0·03 in die Rechnung auf. Sämmtliche Combinationen mit Maja blieben wegen Unbestimmtheit der Elemente dieses Planeten einstweilen unberücksichtigt. Wenn wir auch unter den so erhaltenen, nachstehend verzeichneten Voraussagen von Zusammenkünften nur etwa den, für die nächsten zehn Jahre geltenden verhältnissmässige Sicherheit zuschreiben können, so wurde doch die ohnehin mühelsose Fortsetzung bis zum Ende des Jahrhundertes wegen der sich daraus ergebenden Übersicht nicht gescheut. Wir führen übrigens hier nur diejenigen Combinationen auf, bei denen zwischen den betreffenden Passagen durch die Bahnnähe 30 oder weniger Tage lagen. Um unsere Arbeit von anderer Seite einer Controle zu unterwerfen, werden im Nachstehenden auch die Zusammenkünfte für die abgelaufenen Jahre 1865—1870 erwähnt und bemerkt, ob die Voraussage aus den Zeichnungen durch die vorhandenen Ephemeriden bestätigt ward.

Combination	Durchgang in Bahnnähe nach 1865·0		Differenz	Epoche der Zusammenkunft im Mittel	Bahnnähe		Anmerkungen
	I	II			Distanz	Länge	
1865.							
	T	T	T				
Alcmene-Fides I	65·3	36·9	28·4	Februar .. 20.	0·03	94°	Keine Ephemeride
Calypso-Elpis	103·9	125·0	21·1	April ..... 25.	0·02*	16	Durch Ephemeride bestätigt
Daphne-Nemausa	159·8	144·5	15·3	Juni ...... 1.	0·01	165	" " "
Doris-Hygiea	193·9	188·0	5·9	Juli ...... 10.	0·03	153	" " "
Asia-Feronia	222·0	221·4	0·6	August ... 10.	0·03	?	Siehe p.177 Spielraum 245—345°. Durch Ephemeride bestätigt
Calypso-Sappho	287·1	305·6	18·5	October ... 23.	0·02	74	Keine Ephemeride.
1866.							
Alcmene-Echo	361·4	389·8	28·4	Jänner .... 11.	0·02*	192	Durch Ephemeride bestätigt
Irene-Thetis I	453·7	425·6	28·1	März ...... 16.	0·03*	54	" " "
Echo-Proserpina	443·6	448·8	5·2	März ...... 22.	0·01	206	Spielraum 202—210°. Stimmt mit Ephemeride.
Melpomene-Nemausa	481·8	485·2	3·4	April .... 29.	0·03	266	Durch Ephemeride bestätigt
Eurynome-Galatea II	533·0	519·0	14 0	Juni ...... 10.	0·01	262	" " "
Hebe-Nemausa II	553·8	529·3	24·5	Juni ...... 25.	0·00	278	" " "
Atalante-Terpsichore	545·2	558·1	12·9	Juli....... 6.	0·03	175	" " "
Eugenia-Eurynome	650·9	652·1	1·2	October ... 14.	0·01*	287	" " "
1867.							
Alcmene-Leda	755·1	754·3	0·8	Jänner .... 25.	0·01	274	Durch Ephemeride bestätigt
Astraea-Diana II	832·0	806·4	25·6	März ...... 30.	0·01	150	" " "
Hestia-Virginia II	825·4	853·9	28·5	April ..... 20.	0·02	124	Spielraum 115—130°. Stimmt mit Ephemeride
Hygiea-Leda	952·4	977·2	24·8	August ... 23.	0·01	300	Spielraum 305—315°. Durch Ephemeride bestätigt
1868.							
Amphitrite-Fides I	1230·9	1255·4	24·5	Mai ...... 27.	0·01	346	Durch Ephemeride bestätigt. Spielraum 341—351°
Angelina-Proserpina	1448·2	1433·2	15·0	December . 11.	0·02	72	Durch Ephemeride nicht wohl zu controliren wegen rascher Divergenz der Bahnen

Combination	Durchgang in Bahnnähe nach 1865·0 I	Durchgang in Bahnnähe nach 1865·0 II	Differenz	Epoche der Zusammenkunft im Mittel	Bahnnähe Distanz	Bahnnähe Länge	Anmerkungen
1869.							
	T	T	T				
Feronia-Urania	1655·0	1673·8	18·8	Juli 22.	0·02	3°	Durch Ephemeride bestätigt.
Clytia-Polyhymnia I	1712·6	1730·8	18·2	September 18.	0·02*	74	" " "
Ariadne-Leda	1760·4	1785·0	24·6	November 8.	0·02*	147	" " "
1870.							
Euterpe-Massalia	1869·0	1844·9	24·1	Jänner 31.	0·02*	254	Durch Ephemeride bestätigt. Siehe p. 177. Spielraum 219 bis 290°.
Thalia-Urania	1862·3	1884·2	21·9	Februar 16.	0·02*	76	Spielraum 71—81°. Stimmt mit Ephemeride
Ceres-Terpsichore II	2062·8	2044·2	18·6	August 16.	0·02*	120	Spielraum 119—123°. Stimmt mit Ephemeride
1871.							
Nysa-Virginia I	2197·7	2224·1	26·4	Jänner 20.	0·02	70	
Frigga-Massalia	2304·9	2299·4	5·5	April 21.	?	350	Spielr. 320—350°. Siehe p. 177.
Hesperia-Juno	2292·7	2313·1	20·4	April 22.	0·00	148	" 142—153°
Astraea-Diana II	2344·1	2361·0	16·9	Juni 11.	0·01	150	
Doris-Terpsichore	2358·7	2359·1	0·4	Juni 17.	0·02*	182	
Alcmene-Leda	2425·1	2411·1	14·0	August 15	0·01	274	
Concordia-Euphrosyne	2415·6	2445·4	29·8	August 28.	0·03*	24	
Bellona-Nemausa	2428·5	2457·3	28·8	September 9.	0·02*	65	Spielraum 55—76°
1872.							
Irene-Thetis II	2569·6	2577·7	8·1	Jänner 18.	0·03*	224	
Echo-Galatea II	2641·6	2646·0	4·4	März 28.	0·01	32	
Ariadne-Lutetia	2657·9	2640·0	17·9	April 2.	0·02	80	Spielraum 78—85°
Bellona-Parthenope	2797·6	2809·9	12·3	September 4.	0·03*	169	
Thetis-Urania	2850·8	2843·0	7·8	October 17.	0·03	312	
Leucothea-Themis	2896·2	2900·7	4·5	December 7.	0·02*	350	
1873.							
Eurynome-Virginia II	3249·8	3251·1	1·2	November 24.	0·01	248	Spielraum 243—250°
1874.							
Elpis-Nysa	3381·0	3395·2	14·2	April 11.	0·01	16	
Eugenia-Fides	3438·9	3421·0	17·9	Mai 23.	0·03*	163	
Juno-Melete	3465·8	3466·4	0·6	Juni 28.	0·01*	356	
Calypso-Iris	3504·5	3513·5	9·0	August 10.	0·01	116	
Astraea-Vesta	3512·1	3513·1	1·0	August 13.	0·02	42	
1875.							
Europa-Laetitia	3690·2	3689·7	0·5	Februar 7.	0·01	196	Spielraum 193—197°
Doris-Melete	3766·2	3757·8	8·4	April 20.	0·03	65	" 62— 66°
Flora-Thalia	3830·4	3835·1	4·7	Juni 30.	0·01	217	
Leucothea-Terpsichore II	3838·2	3852·6	14·4	Juli 12.	0·02*	132	
Sappho-Victoria I	3865·6	3838·0	27·6	Juli 19.	0·02	333	" 324—340°
Panopea-Psyche	3854·9	3876·8	21·9	August 2.	0·00	36	
Diana-Pallas	3970·2	3973·9	3·7	November 16.	0·00	168	

Combination	Durchgang in Bahnnähe nach 1865·0		Differenz	Epoche der Zusammenkunft im Mittel	Bahnnähe		Anmerkungen
	I	II			Distanz	Länge	
1876.							
	T	T	T				
Echo-Sappho	4069·3	4063·2	3·9	Februar ... 23.	0·00	58°	Spielraum 56—63°
Alcmene-Leda........	4095·1	4067·9	27·2	März ...... 5.	0·01	274	
Fortuna-Metis II	4110·8	4123·6	12·8	April ..... 10.	0·01*	64	„ 58—72°
Eurynome-Hesperia ...	4206·7	4235·8	29·1	Juli....... 22.	0·02*	166	„ 162—175°
Mnemosyne-Proserpina	4331·5	4351·7	20·2	November . 20.	0·02*	25	
Bellona-Fortuna	4379·7	4367·5	12·2	December . 22.	0·03*	139	
1877.							
(Keine bemerkenswerthe Zusammenkunft.)							
1878.							
Calliope-Pandora	4748·5	4749·4	0·9	Jänner .... 1.	0·02*	97	Spielraum 93—100°
Calypso-Nysa.........	4742·0	4761·8	19·8	Jänner .... 4.	0·03*	13	
Alcmene-Ariadne	4952·9	4951·2	1·7	August.... 23.	0·00	58	
Eugenia-Melpomene . .	5056·5	5036·3	20·2	October ... 25.	0·02*	158	„ 156—160°
1879.							
Sappho-Victoria I.....	5137·2	5140·7	3·5	Jänner .... 26.	0·02	333	
Hebe-Nemausa I	5219·1	5249·2	30·1	Mai ...... 1.	0·02*	102	
Euphrosyne-Galatea...	5300·2	5285·6	14·6	Juni ...... 29.	0·02	211	rasche Divergenz der Bahnen
Sappho-Virginia	5336·4	5333·2	3·2	August.... 10.	0·02*	55	
Angelina-Proserpina II.	5347·3	5358·6	11·3	September. 3.	0·03	251	
Astraea-Euterpe	5376·9	5396·1	19·2	October ... 1.	0·01	153	
Alcmene-Asia	5411·5	5438·7	27·2	November . 8.	0·01	203	
1880.							
Asia-Vesta II.........	5581·9	5606·6	24·7	April ..... 25.	0·01*	244	
Calliope-Leda	5640·0	5650·8	10·8	Juni ...... 15.	0·02	262	
Frigga-Phocaea.......	5682·2	5710·1	27·9	August ... 5.	0·02*	41	
Circe-Feronia.........	5707·2	5723·4	16·2	August ... 24.	0·01	96	Spielraum 92—106°
1881.							
Circe-Melete..........	6089·5	6071·1	18·4	August ... 24.	0·02	200	
Echo-Eurynome II.....	6104·8	6103·9	0·9	September. 18.	0·03*	260	
1882.							
Freja-Thetis..........	6379·5	6358·9	20·6	Juni ...... 9.	0·01*	104	Spielraum 97—112°
Irene-Mnemosyne	6473·5	6466·7	6·8	September. 18.	0·03*	43	
1883.							
Hebe-Nemausa I	6598·1	6578·1	20·0	Jänner .... 14.	0·02*	102	
Eurynome-Sappho	6617·7	6591·6	26·1	Jänner .... 31.	0·02	49	Spielr. 40—60°. Siehe p. 177.
Clytia-Hebe	6785·5	6783·9	1·6	Juli....... 30.	0·03*	146	
Calypso-Eugenia II....	6840·2	6811·9	28·3	September. 9.	0·02*	186	
Astraea-Massalia	6823·2	6835·6	12·4	September. 12.	1·03*	130	„ 125—137°
Eugenia-Thalia	6918·0	6931·5	13·5	December . 14.	0·01*	213	

Combination	Durchgang in Bahnnähe nach 1865·0 I	Durchgang in Bahnnähe nach 1865·0 II	Differenz	Epoche der Zusammenkunft im Mittel	Bahnnähe Distanz	Bahnnähe Länge	Anmerkungen
1884.							
	T	T	T				
Asia-Vesta II	6957·2	6932·4	24·8	Jänner . . . . 6.	0·01*	244°	
Angelina-Proserpina II.	6950·5	6939·7	10·8	Jänner . . . . 6.	0·03	251	
Hygiea-Pales II	6991·8	7003·2	11·4	Jänner . . . . 28.	0·02*	294	
Alcmene-Massalia	7092·9	7092·3	0·6	Juni . . . . . . 2.	0·00	206	
Egeria-Parthenope	7190·9	7187·7	3·2	September. 6.	0·01*	208	
Alcmene-Clytia	7217·4	7198·6	18·8	September. 25.	0·00	235	
Echo-Egeria	7254·3	7224·9	29·4	October . . . 27.	0·01	218	
1885.							
Astraea-Calypso	7513·9	7495·8	18·1	Juli . . . . 19.	0·01*	302	
Calliope-Diana	7543·8	7566·0	22·2	September. 7.	0·02*	277	
1886.							
Euterpe-Galatea	7666·8	7684·8	18·0	Jänner . . . . 6.	0·03	20	
Isis-Panopea	7748·2	7743·6	4·6	März . . . . . . 17.	0·03*	183	
Leto-Parthenope	7743·3	7760·2	16·9	März . . . . . . 23.	0·02*	15	
Flora-Lutetia	7807·6	7812·5	4·9	Mai . . . . 20.	0·02*	322	Spielraum 317—327°
Amphitrite-Bellona	7837·5	7826·9	10·6	Juni . . . . . . 11.	0·03*	158	
Eurynome-Feronia I	7877·9	7867·2	10·7	Juli . . . . 22.	?	358	„ 353— 3°
1887.							
Eugenia-Hestia	8194·8	8172·5	22·3	Mai . . . . 29.	0·03*	127	
Eunomia-Irene	8249·5	8263·8	14·3	August . . . 10.	0·01	103	
Laetitia-Victoria	8276·3	8290·4	14·1	September. 5.	0·03	115	Spielraum 111—119°
Atalante-Phocaea	8308·0	8317·3	9·3	October . . . 5.	0·03*	9	
1888.							
Harmonia-Vesta	8403·1	8433·7	30·6	Jänner . . . 18.	0·01*	300	Spielraum 291—310°
Ceres-Pomona	8555·9	8578·2	22·3	Juni . . . . . 15.	0·02	66	
Eugenia-Flora	8560·7	8589·1	28·4	Juni . . . . . 23.	0·03*	214	
Astraea-Parthenope II.	8630·4	8650·5	20·1	August . . . 27.	0·03*	223	
Astraea-Flora	8658·1	8660·3	2·2	September. 15.	0·02*	230	
Irene-Parthenope	8731·0	8747·3	16·3	December . 4.	0·02	249	
Amphitrite-Frigga	8745·3	8738·4	6·9	December . 7.	?	2	
1889.							
Freja-Virginia	8778·6	8772·5	6·1	Jänner . . . . 10.	0·02*	132	Spielraum 127—137°
Astraea-Calypso	9026·0	9045·6	19·6	September . 27.	0·01*	302	„ 300—304°
Alexandra-Hestia	9075·1	9063·4	11·7	October . . . 20.	0·03*	321	
1890.							
Angelina-Massalia	9132·5	9151·1	18·6	Jänner . . . . 11.	0·03*	356	
Frigga-Vesta	9161·4	9166·7	5·3	Februar . . 1.	0·02*	123	6° bei einander
Echo-Pales	9208·4	9186·8	20·6	März . . . . 8.	0·00	339	
Euterpe-Nysa	9369·4	9352·7	16·7	August . . . 18.	0·01	162	Spielraum 157—162°
Echo-Galatea I	9402·6	9410·4	7·8	October . . 3.	0·01	32	

Combination	Durchgang in Bahnnähe nach 1865·0		Differenz	Epoche der Zusammenkunft im Mittel	Bahnnähe		Anmerkungen
	I	II			Distanz	Länge	
			1891.				
	T	T	T				
Clytia-Leto I	9608·4	9600·6	7·8	April 19.	0·00	60°	
Eurynome-Feronia II	9731·5	9704·8	26·7	August 10.	0·01	153	Spielraum 150—155°
Hesperia-Niobe	9777·1	9753·1	24·0	September. 26.	0·02*	148	
			1892.				
Massalia-Sappho	9881·7	9862·6	19·1	Jänner 11.	0·01	220	Spielraum 217—223°
Angelina-Eurynome	9871·2	9889·7	18·5	Jänner 20.	0·03?	187	
Echo-Proserpina	9909·0	9935·4	26·4	März 1.	0·01	206	„ 202—210°
Metis-Parthenope	9969·0	9960·3	8·7	April 13.	0·00	200	„ 196—204°
Daphne-Diana	10212·6	10185·4	27·2	December 3.	0·02	167	
Ariadne-Diana	10223·2	10207·5	15·7	December 19.	0·00	174	
			1893.				
Asia-Vesta I	10256·8	10242·0	14·8	Jänner 22.	0·01	65	
Eurynome-Irene	10410·3	10395·4	14·9	Juni 25.	0·00	285	Spielraum 283—287°
Frigga-Polyhymnia I	10519·9	10516·0	3·9	October 18.	0·03*	55	
			1894.				
Eunomia-Pandora	10680·0	10689·4	9·4	April 3.	0·01*	262	Spielraum 255—264°
Euterpe-Pallas	10722·8	10726·4	3·6	Mai 13.	0·01	174	
Echo-Hestia I	10748·6	10732·2	16·4	Mai 28.	0·00	30	„ 26— 35°
Echo-Eurynome I	10857·3	10853·0	4·3	September. 28.	0·01*	68	„ 61— 77°
			1895.				
Thalia-Urania	11200·1	11185·8	14·3	August 24.	0·02*	76	
Bellona-Parthenope	11247·1	11226·7	20·4	October 7.	0·03*	169	
Diana-Leda	11279·1	11278·7	0·4	November 18.	0·02	21	Spielraum 15—32°
			1896.				
Concordia-Metis	11327·4	11350·6	23·2	Jänner 16.	0·00	208	Spielraum 204—212°
Eugenia-Galatea	11410·6	11404·2	6·4	März 25.	0·02*	114	
			1897.				
Concordia-Echo	11775·9	11777·0	1·1	März 29.	0·02*	310	
Frigga-Massalia	11886·3	11858·5	27·8	Juli 3.	?	350	Spielr. 320—350°. Siehe p. 177.
			1898.				
Calypso-Eugenia I	12326·7	12336·2	9·5	October 5.	0·01	335	
			1899.				
Calypso-Isis	12584·3	12587·7	3·4	Juni 17.	0·00	40	
Iris-Melete I	12636·8	12632·3	4·5	August 5.	0·00	354	
Irene-Isis I	12714·2	12732·9	18·7	November 2.	0·01	77	

Wie denjenigen Lesern, welche dem Gegenstande dieser Abhandlung einige Aufmerksamkeit schenkten, bekannt ist, habe ich mir von der Zeit an, da die Zahl der bekannten Planeten zwischen Mars und Jupiter die der früher von mir untersuchten 43 Himmelskörper dieser Art bedeutend überstieg, zur Regel gemacht, die Ephemeriden dieser Gestirne, sobald dieselben erschienen, Jahr um Jahr durchzusehen, um die näheren Modalitäten von mir bereits angekündigter Zusammenkünfte zu erforschen oder solche gegenseitige Näherungen bei Planeten aufzufinden, die in meiner früheren allgemeinen Bearbeitung der hier vorliegenden Frage noch nicht berücksichtigt sein konnten [1]). Die letzten aus solcher Durchsicht der Ephemeriden erhaltenen und veröffentlichten Resultate bezogen sich auf das Jahr 1867. Für die Jahre 1868 und 1869 wurde diese Durchsicht in gleicher Weise fortgesetzt aber deren Ergebniss nicht publicirt, da die engsten gefundenen Zusammenkünfte

im Jahre 1868	Circe (34)	—	Jo (85)	Ende	September	0·058
„ „ 1869	Vesta (4)	—	Melete (56)	„	Mai	0·057
„ „ „	Psyche (16)	—	Nysa (44)	„	Juni	0·053
„ „ „	Atalante (36)	—	Clio (84)	„	August	0·041
„ „ „	Doris (48)	—	Hecate (100)	Mitte	November	0·029

weit über die Grenze hinausliegende Annäherungen gaben, innerhalb deren eine bemerkenswerthe Einwirkung der Planeten auf einander zu vermuthen stand, wobei zu erwähnen, dass von Dike (99) keine Ephemeride für 1869 vorhanden war. Bei der Durchsicht für 1870 lag bereits die hier gegebene Abhandlung im Manuscripte vor und so konnte man sich auf die Prüfung der oben zu diesem Jahre gegebenen Voraussagen für die Planeten (1) bis (82) beschränken und hatte nur die später entdeckten Himmelskörper (83) bis incl. (108) bei der Durchsicht der Ephemeriden im Berliner Jahrbuche 1872 unter sich und mit allen übrigen zu vergleichen. Diese Vergleichung ergab als engste Zusammenkunft für diese Gruppe

im Jahre 1870 Freia (76) — Hera (103) Mitte April 0·059

wobei wieder zu bemerken, dass Maja (66), Dike (99) und Camilla (107) aus Mangel auch nur genäherter Orte unberücksichtigt blieben.

Die durch die Zeitläufte mehr als hinreichend erklärte Verspätung im Erscheinen der Asteroiden-Ephemeriden für 1871 im „Berliner Jahrbuch“ verhindert mich in dem Augenblicke, da ich vorstehende Abhandlung der Akademie vorlege, über den Werth der oben für diese Epoche vorausgesagten Zusammenkünfte, namentlich was die beiden versprechendsten Combinationen: Frigga-Massalia und Doris-Terpsichore betrifft, zu entscheiden. Da aber die nächsten zehn Jahre etwa ein Dutzend ähnlicher interessanter Fälle ergaben, so kann ich mich der Hoffnung nicht entschlagen, dass es in nicht zu ferner Zukunft gelingen werde, Aufschlüsse über die Masse wenigstens des einen oder des anderen dieser Planeten zu erhalten. Den Zweck meiner Arbeit sähe ich als erfüllt an, wenn ich damit beigetragen hätte, eine rechtzeitige genaue Beobachtung der betreffenden Himmelskörper zu veranlassen.

[1]) Siehe akad. Sitzungsberichte math.-naturw. Classe, Band XXXIX, XLIII, XLV, XLVII, XLIX, LI, LIV, LVI.

Nachtrag.

Während des Druckes des vorliegenden Aufsatzes ging mir das „Berliner Jahrbuch“ von 1873 zu. Die oben für 1871 vorausgesagten Zusammenkünfte sind damit im Allgemeinen sämmtlich bestätigt, ohne dass dabei eine wirklich bemerkenswerthe Näherung zweier Planeten aus der Gruppe (1) bis (82) in diesem Jahre zu Stande käme. Für die beiden am Schlusse der Abhandlung hervorgehobenen Combinationen verdanke ich der Güte des Herrn Dir. W. Förster genauere Angaben, als aus dem Jahrbuche bei dessen gegenwärtiger Einrichtung zu finden wären. Darnach hat man

1871 April 20. Frigga (77) — Massalia (20) gegenseitige Distanz 0·08

„ Juni 30. Doris (48) — Terpsichore (81) „ „ 0·04.

In Bezug auf letztere Combination erwähnt Herr Dir. Förster ausdrücklich, dass eine bedeutende Annäherung hier hauptsächlich durch die letzteingetretenen Störungen der Bahnen vereitelt wurde.

Eben so wenig Interessantes ergab für 1871 die Ephemeriden-Vergleichung der Planeten (83) bis (112) unter einander und mit (1) bis (82). Es kommen nur Ate (111) mit Egeria (13) Ende October auf etwa 0·11, Aglaja (47) mit Lydia (110) ebenfalls Ende October auf beiläufig 0·08, Ate (111) mit Eurydice (75) Mitte November auf ungefähr 0·04 einander nahe, so weit dies aus den sehr abgekürzten Ephemeriden ersehen werden kann, wobei übrigens zu bemerken, dass für Erato (62), Maja (66), Dike (99) und Camilla (107) keine Ephemeriden vorhanden sind.

EIN
METEOREISEN AUS DER WÜSTE ATACAMA.

VON

GUSTAV TSCHERMAK,

CORRESPONDIRENDEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

(Mit 4 Tafeln und 3 Holzschnitten.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 3. FEBRUAR 1871.

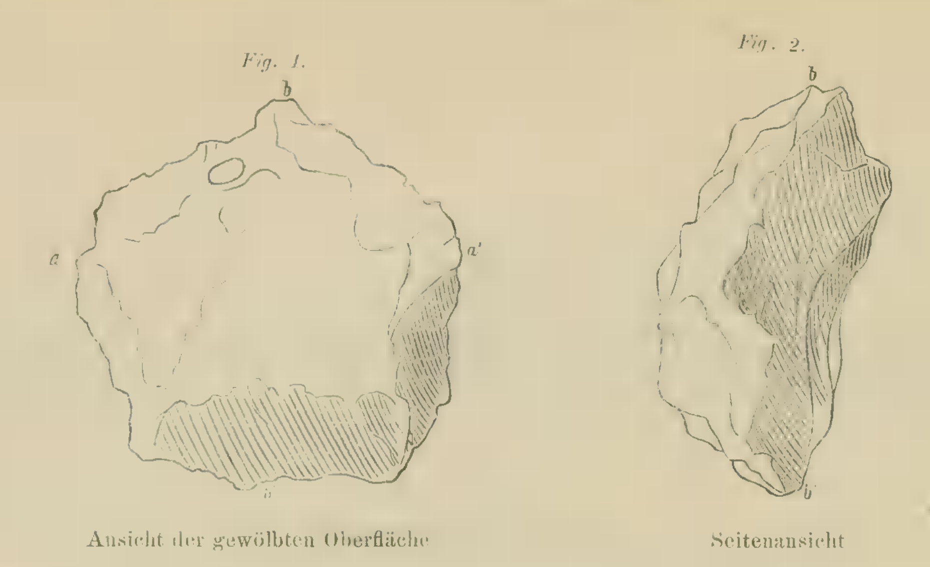
Im April des vorigen Jahres gelang es mir, für die Meteoritensammlung des Hof-Mineraliencabinetes einen schönen Meteoreisenblock zu erwerben, welcher in der Wüste Atacama in Chile gefunden worden. Herr Prof. G. Leonhard hatte mich freundlichst davon benachrichtigt, dass der Herr Stud. Herm. Schneider aus Valparaiso einen Meteoriten nach Heidelberg gebracht habe, und hatte es gütigst vermittelt, dass mir dieser Meteorit zur Ansicht gesandt wurde, welchen ich Dank der Liberalität, mit welcher die Mittel bewilligt wurden, ankaufen konnte. So gelangte dieses interessante Meteoreisen in die Wiener Sammlung, in welcher es nun eines der wichtigsten Stücke bildet.

Über den Fundort konnte ich Genaueres nicht erfahren. Die Etiquette sagte nur so viel, dass das Exemplar in der Wüste Atacama unter 26° s. Breite und 70° Länge in der Tiefe von 185 Metern[1]) gefunden worden. Es fehlt demnach jede specielle Angabe, welche einen unterscheidenden Namen für den neuen Ankömmling liefern würde. Die Beschreibung wird zeigen, dass dieses Meteoreisen sich von den bisher bekannten unterscheidet und ich werde dasselbe unter der Bezeichnung „Wüste Atacama" mit der Jahreszahl 1870 in dem Kataloge aufführen. Eine Verwechselung mit dem seit langer Zeit bekannten Meteoreisen von Atacama, das mit der Jahreszahl 1827 angeführt wird, ist wohl nicht zu befürchten, weil dieser Meteorit grosse Olivine enthält, während der neue Meteorit blos aus Meteoreisen ohne Silicate besteht.

Der ganze Meteorit wog ursprünglich 51·7 Kilogramme und er wiegt jetzt noch 51 Kilogr., da nur ein kleines Stück abgeschnitten wurde, damit die interessante Form des Blockes erhalten bleibe.

Der Meteorit ist schildförmig, also auf der einen Seite etwas gewölbt, auf der anderen aber etwas hohl. Der Umriss des Schildes ist beiläufig fünfseitig. Fig. 1.

[1]) Diese Zahl scheint wohl nur durch einen Schreibfehler so hoch geworden zu sein.



Ansicht der gewölbten Oberfläche

Seitenansicht

Die Ränder sind zugeschärft mit Ausnahme der Partie bei *a*, wo der Rand stumpf und breit ist. Die Dicke des Meteoriten beträgt in der Mitte 11·2 Cm., während die Linie *aa'* 32·5 Cm. und die Linie *bb'* 32·8 Cm. misst.

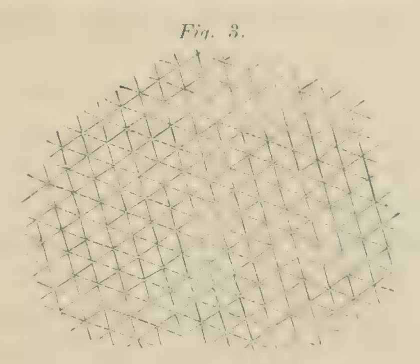
Die Rinde des Meteoriten ist wohl an keinem Punkte mehr die ursprüngliche, die Schmelz- oder Brandrinde. Sie ist nur eine Rostrinde, doch scheint der Meteorit durch die Oxydation noch nicht viel gelitten zu haben, da die Form so viel Detail bietet. Die Rostrinde ist dünn, schwarzbraun, nur an wenigen vertieften Stellen ist man im Stande die Rinde als Blättchen abzuheben.

Die gewölbte Seite des Blockes ist von flachen Gruben bedeckt, welche in der Regel 3 bis 4 Cm. weit sind, und deren Oberfläche wieder kleingrubig erscheint. Zugleich ist die ganze Oberfläche von drei Systemen paralleler feiner Leistchen überdeckt, welche ein feines Netz bilden. Zwei Richtungen sind leicht zu bemerken, wie dies die Zeichnung auf Tafel I treu wiedergibt. Die dritte Richtung, welche in der, Tafel I angenommenen Stellung von links nach rechts mit ungefähr 15° aufsteigt, ist erst bei genauerem Studium der Oberfläche zu erkennen. Diese Leistchen sind Widmannstädten'sche Figuren, welche durch die natürliche Oxydation der Oberfläche hervorgetreten sind, und welche durch ihren gleichförmigen Verlauf an der Oberfläche zeigen, dass der ganze Meteorit in krystallographischer Hinsicht Ein Individuum darstellt. Mit dem Verlaufe dieser Leistchen steht auch die Lage der stumpfen Kanten zwischen den grossen flachen Gruben der Oberfläche im Zusammenhang, was man schon in der Zeichnung erkennen kann. Unter den bezeichneten Gruben ist eine besonders auffällig, welche links oben gegen die Kante zu gelegen ist. Sie unterscheidet sich von den übrigen dadurch, dass sie vollständig rund und verhältnissmässig tiefer ist, als die anderen. Sie erscheint wie der hohle Abdruck einer Kugel, hat 2·5 Cm. im Durchmesser, und zeigt an ihrer Innenfläche auch deutlich die feinen Leistchen.

Die zweite Seite des Meteoriten hat ein anderes Aussehen, als die eben beschriebene. Sie zeigt mehre ziemlich scharfe Grate und ist überdeckt von einer grossen Zahl kleiner Grübchen. Diese sind viel steiler als die flachen grossen Gruben der gewölbten Seite, dagegen beträgt ihr Durchmesser nur $^1/_4$ bis $^1/_3$ von der Weite jener. Die Kanten zwischen diesen Grübchen sind öfter scharf, auch manchmal überhängend, wenn das Grübchen schief gegen die Oberfläche eingesenkt ist. Die Figur auf Taf. II gibt den Eindruck dieser Seite des Meteoriten sehr richtig wieder. Die Oberfläche ist an allen Stellen von einem Netz feiner Leistchen, welche höchstens $^1/_2$ Mm. Breite haben, überzogen. Sie sind noch deutlicher als auf der zuvor beschriebenen Seite und verlaufen in den entsprechenden Richtungen. Zwei Systeme bilden in der Projection der Zeichnung einen Winkel von beiläufig 70°, das dritte Liniensystem ist nur an wenigen Punkten zu beobachten. Die Richtung desselben steigt von rechts nach links mit circa 15° aufwärts, mit den Richtungen der beiden anderen Liniensysteme bildet es gleiche Winkel. Die drei Systeme von Leistchen verlaufen also

in der beistehend verzeichneten Weise. Man erkennt leicht, dass die Projectionsebene der Zeichnung einer 110-Fläche (Rhombendodekaëderfläche) an dem Meteoreisen entspricht. Für eine solche berechnet sich näm-

Fig. 3.



lich für die entstehende Widmannstädten'sche Figur ein gleichschenkeliges Dreieck mit 70° 32′ an der Spitze. Die Lamellen, welche die beiden gleichen Schenkel des Dreieckes liefern, stehen auf der 110-Fläche senkrecht, während die Lamellen des dritten Systemes mit der 110-Fläche Winkel von 35° 16′ und 144° 44′ einschliessen. Nun erklärt sich auch, warum die Leistchen, welche mit einander circa 70° einschliessen, sehr deutlich hervortreten, während die anderen nur schwer bemerkt werden, denn die ersteren Leistchen treten senkrecht aus der Fläche hervor, während die letzteren sich mit einer verhältnissmässig geringen Böschung erheben.

Auch hier lässt sich der Zusammenhang zwischen dem Verlaufe der Leistchen und dem der Kanten, welche zwischen den Grübchen liegen, erkennen, da bei den Grübchen, die einen eckigen Umriss haben, der Parallelismus der Richtungen hervortritt, und da ausserdem oft ganze Reihen von Grübchen nach dem System der Leistchen aufeinander folgen.

Es scheint wohl, dass die Vertiefungen auf der einen und auf der anderen Seite des Meteoriten durch Oxydation mehr ausgehöhlt worden, aber es ist wohl nicht zu bezweifeln, dass die Oberfläche des Meteoriten schon ursprünglich grubig gewesen. Da nun die Kanten der Gruben den Theilungsrichtungen des Meteoreisens entsprechen, so ist anzunehmen, dass die Oberflächengestaltung des Meteoriten durch ein Zerreissen, durch ein Zertrümmern eines grösseren Individuums entstanden sei. Man gelangt demnach auch bei diesem Eisenmeteoriten so wie bei den Steinmeteoriten zu dem Schlusse, dass man es mit einem Bruchstücke zu thun habe, das von einer grösseren Masse herrührt.

Die zuletzt beschriebene Seite des Meteoriten hat eben so wie die andere eine grössere runde Vertiefung, welche wie der hohle Abdruck einer Kugel aussieht. Diese Höhlung liegt nach der Zeichnung auf Tafel II rechts oben, sie hat 4 Cm. im Durchmesser, sie ist ebenfalls mit einem Netz feiner Leistchen überzogen. Sie liegt der früher genannten Grube auf der anderen Seite gerade entgegengesetzt, so dass man in die eine den Daumen, in die andere den Zeigefinger derselben Hand legen kann. Diese beiden Gruben dürften wohl von Troilitkugeln herrühren, welche entweder schon früher oder bei dem Rosten herausgefallen sind.

Was die Oberflächenbildung des Meteoriten im Ganzen anlangt, kann ich keine besondere Ähnlichkeit zwischen diesem und den bisher beschriebenen Eisenmeteoriten, deren Form mir bekannt wurde, erkennen. Die meisten dieser Blöcke, welche eine Rostrinde tragen, sehen unförmlich aus und sie haben in der Regel keine feiner ausgeprägte Oberfläche. Der neue Meteorit aber zeigt so scharfe Ränder und Grate und so viel Einzelnheiten der Oberflächengestaltung, dass er wohl als eine Ausnahme von der Regel zu betrachten ist. Auf eine allgemeine Ähnlichkeit darf ich aber hinweisen, welche zwischen jenem und dem Agramer Meteoreisen besteht. Auch das Agramer Eisen hat eine flache Form und die eine Seite derselben zeigt sehr flache Gruben, während die andere tiefere und kleinere Gruben aufweist. Die flachgrubige Seite des Agramer Eisens ist jene, welche die dickere Brandrinde trägt. Die Vertiefungen auf der kleingrubigen Seite sind aber alle grösser, als die entsprechenden des neuen Meteoriten.

Um die Textur zu studiren, wurde von dem neuen Meteoriten in der Gegend bei α' ein Stück abgeschnitten. Die Richtung des Schnittes lag zufällig so, dass an dem Meteoreisenblocke eine Fläche geschaffen wurde, die einer Würfelfläche (100) nahezu entspricht. Sogleich nachdem die erhaltenen Flächen polirt worden waren, konnte man eine Wahrnehmung machen, die sich bei dem Ätzen noch bestätigt, und welche zeigt, dass das neue Meteoreisen sich von den bisher beschriebenen in einem Punkte unterscheidet. Es wurden nämlich einzelne Lamellen beobachtet, deren jede sich nur eine kurze Strecke durch das Meteoreisen zieht, und welche den drei Richtungen der Hexaëderflächen (100), (010), (001) genau parallel sind. Diese Lamellen bestehen aus Troilit. Ausserdem aber zeigt sich die normale Textur jener Meteoreisen, welche nach dem Ätzen Widmannstädten'sche Figuren darbieten. Auf der geätzten Fläche sieht man, wie die Abdrücke auf Taf. III erkennen lassen, erstens die Lamellen, welche den Octaëderflächen parallel liegen, und welche aus sogenanntem Balkeneisen bestehen, zweitens die dazwischen liegenden Blättchen von Nickeleisen, welche auf der geätzten Fläche die hervorragenden Leistchen bilden, Bandeisen oder Tänit, drittens die viereckigen Durchschnitte, sogenannte Zwischenfelder, viertens die wenigen aber grossen Lamellen von Troilit, welche den Hexaëderflächen parallel sind. Diese Bestandtheile mögen nun der Reihe nach besprochen werden.

Das **Balkeneisen** bildet auf der geätzten Fläche lange Streifen, die sich öfter durch die ganze Fläche hindurch verfolgen lassen, und welche gewöhnlich 1 Mm., zuweilen auch bis 2 Mm. Breite haben. Diese Streifen, welche den grössten Theil der Fläche bilden, laufen auf derselben nach drei Richtungen. Die eine davon bildet mit der zweiten einen Winkel von ungefähr 83° mit der dritten einen Winkel von beiläufig 97°. Wenn die Schnittfläche genau einer Hexaëderfläche parallel wäre, dann könnten nur zwei Richtungen der Streifen des Balkeneisens hervortreten und diese würden mit einander den Winkel von 90° einschliessen, wie in Fig. 4. Dies ist nun hier nicht der Fall, sondern die Schnittfläche weicht von der Lage einer (100) Fläche etwas ab und liegt der Fläche eines Leucitoides (811) nahezu parallel, wie dies Fig. 5 ver-


Fig. 4. *Fig. 5.*

anschaulicht. Für die Fläche 811 berechnen sich die Winkel des Trapezes in Fig. 5 zu 82° 59′ und 97° 1′ entsprechend der Beobachtung.

Durch das Ätzen erhält das Balkeneisen einen orientirten Schimmer, den **Haidinger** als Krystalldamast bezeichnet hat. Er besteht darin, dass jeder Streifen des Balkeneisens von bestimmten Richtungen her gesehen schimmert, von den zwischen liegenden Richtungen gesehen matt erscheint, und dass nicht alle Streifen dieselbe Orientirung des Schimmers zeigen, sondern immer eine Gruppe unregelmässig vertheilter Streifen zu gleicher Zeit schimmert. Die grossen Zwischenfelder zeigen denselben orientirten Schimmer wie das Balkeneisen.

Das geätzte Balkeneisen zeigt unter dem Mikroskope so viel Einzelnheiten, dass es schwer wird, die Erscheinungen zu ordnen. Es ist nothwendig, mit sehr schwacher Ätzung zu beginnen, um zu sehen, wie die Ätzfiguren allmälig und zwar die gleichartigen zu gleicher Zeit hervortreten. Das sehr schwach geätzte Balkeneisen hat noch nicht den orientirten Schimmer oder in höchst geringem Masse, es zeigt aber schon sehr feine Ätzfiguren und zwar von zweierlei Art. Man erkennt durch das Mikroskop erstens schwach vorspringende Leistchen von ungefähr 0·01 Mm. Breite. Sie haben gewöhnlich auf der einen Seite eine gerad-

linige Kante, auf der anderen sind sie oft sägeartig ausgezackt, Fig. 1 auf Taf. IV. Sie verlaufen in derselben Weise und in denselben Richtungen wie die Ätzlinien, die bekanntlich zuerst an dem Braunauer Eisen entdeckt wurden. Die Leistchen rühren also von Lamellen her, welche in dem Balkeneisen in bestimmter krystallographischer Orientirung eingeschaltet sind. Wenn die Lamellen gegen die Schnittfläche schief liegen, erscheinen die Leistchen oft viel breiter als 0·01 Mm. Treffen die Leistchen in ihrem Verlaufe mit dem Bandeisen (Tänit) zusammen, so werden sie unterbrochen, setzen aber häufig in dem nächsten Streifen von Balkeneisen fort, einige unter ihnen aber, welche mit der Tänit-Leiste einen Winkel von ungefähr 70° bilden, gehen auch durch den Tänit durch, wie in Fig. 2 auf Taf. IV. Dieses Durchsetzen erkennt man aber nur bei kräftigeren Leistchen dieser Lage und nur in breiteren Tänitfeldern. So wie durch den Tänit, so setzen die Leistchen von 70° zuweilen auch durch die Zwischenfelder durch. Die zweite Erscheinung, welche nach schwachem Ätzen hervortritt, sind kleine längliche Felder mit feiner Schraffirung, welche durch parallele Ätzlinien hervorgebracht wird. Fig. 3 auf Taf. IV. Wenn das Licht entsprechend einfällt, glänzen alle die parallelen vertieften Linien auf der einen Böschung, und wenn die Platte nun um 180° gedreht wird, glänzen sie zum zweiten Male und zwar auf der anderen Böschung, in den Zwischenlagen sind sie dunkel. An manchen Orten erscheinen viele solche schraffirte Felder neben einander, und dann sind sie meist in die Länge gezogen und bilden parallele Streifen. Diese Streifen haben nicht alle dieselbe Richtung, sondern an einem anderen Orte verlaufen sie wieder anders. Wenn man aber den Winkel bestimmt, welchen diese Streifen mit den Tänitleisten und mit den hexaëdrischen Lamellen einschliessen, so findet man, dass sie genau so liegen, wie die Ätzlinien des Braunauer Eisens. Die schraffirten länglichen Felder durchschneiden sehr häufig die zuvor beschriebenen Leistchen. Sie setzen niemals in den Tänit fort, erscheinen aber öfters in den Zwischenfeldern. Die Richtungen, welchen die Schraffirung parallel läuft, lassen sich durch das Goniometer des Mikroskopes ebenfalls annähernd bestimmen. Man erhält dieselben Winkel, wie für die Ätzlinien des Braunauer Eisens. Daraus ergibt sich, dass die schraffirten Streifen ebenso wie die zuvor beschriebenen Leistchen nichts anderes sind, als die Durchschnitte feiner Lamellen, welche in dem Balkeneisen nach demselben Gesetze eingeschaltet sind, wie jene feinen Lamellen, welche die Ätzlinien des Braunauer Eisens bedingen.

Beim stärkeren Ätzen wird die feine Zeichnung, welche durch die feinen Leistchen und schraffirten Felder hervorgebracht wurde, zum grossen Theile zerstört, hingegen entsteht jetzt der orientirte Schimmer und als dessen Ursache erkennt man mikroskopisch zwei Erscheinungen, nämlich Ätzlinien und Ätzgrübchen.

Die Ätzlinien haben denselben Charakter, wie in dem Braunauer Eisen und dieselbe Lage, wie in allen Meteoreisen die Widmannstädten'sche Figuren zeigen, aber in den hier beschriebenen Eisen sind sie sehr fein und von geringer Länge. Desshalb ist es auch schwierig, ihre Richtung genau zu bestimmen. Wenn man die gemessenen Winkel sodann mit den für die Schnittfläche (letztere als 811 angenommen) berechneten vergleicht, so erhält man keine volle Übereinstimmung, weil, wie gesagt, die Schnittfläche nicht genau 811 parallel, und weil auch die unvollkommene Ebenheit des Schnittes und die Beobachtungsfehler hindernd sind. Hier mögen nur einige der Winkel angeführt werden; erstens solche, welche die Ätzlinien mit den 100 parallelen Linien einschliessen:

Beobachtet	Berechnet für die Schnittfläche 100	Berechnet für die Schnittfläche 811
27°	26° 34′	25° 7′
63	63 26	64 7
86	82 53	85 40
109	104 2	110 47
119	119 45	117 49

Ferner Winkel, welche die Ätzlinie mit den 111 parallelen Linien einschliessen:

Beobachtet	Berechnet für die Schnittfläche 100	811
23°	30° 58′	23° 51′
45	45 0	45 24
53	52 7	48 58
69	71 34	70 30

Es ist nach dem Gesagten nicht auffallend, dass die Übereinstimmung der Rechnung mit der Beobachtung nur eine beiläufige ist. Sie genügt aber, um zu beweisen, dass die beobachteten vertieften Linien die gewöhnlichen Ätzlinien sind, und dass auch die früher beschriebenen Leistchen und Schraffirungen dazu gehören, denn die obigen Winkel beziehen sich auch auf diese.

Die Ätzgrübchen, welche ebenfalls bei stärkerer Ätzung sich bilden, sind ungemein kleine, bis 0·005 Mm. breite Vertiefungen, die oft einen rundlichen, häufig einen quadratischen Umriss haben. Diejenigen, welche schärfer ausgebildet sind, erscheinen wie Hohldrücke kleiner abgerundeter Würfel. Fig. 4 auf Taf. IV. Die Ätzgrübchen sind unregelmässig vertheilt. Sie erscheinen am grössten auf den früher beschriebenen Leistchen. Alle Grübchen sind innerhalb desselben Balkeneisens gleich orientirt, indem die Kanten der kleinen negativen Würfel einander parallel liegen; man erkennt auch, dass die Auszackung der Leistchen, von der früher die Rede war, ebenfalls diesem Parallelismus der kleinen Würfel entspricht. Diese unzähligen Grübchen und die parallele Zackung der Ätzleistchen bringen den orientirten Schimmer, den Krystalldamast hervor, indem die vertieften kleinen Flächen derselben alle einander parallel liegen, also zu gleicher Zeit glänzen. Da die Ätzfigur ein Würfel ist, also eine Form mit drei Flächenpaaren, so kann es bei derselben Lamelle von Balkeneisen höchstens drei Richtungen des orientirten Schimmers geben.

Die Zeichnung, welche auf dem Balkeneisen durch Ätzen entsteht, setzt sich aus den vier genannten Elementen zusammen. Zu den gewöhnlich vorkommenden Erscheinungen: den Ätzlinien und den Grübchen, treten bei diesem Meteoreisen noch hinzu die Bildung von Leistchen und von schraffirten Feldern, und zwar in solcher Fülle, dass die Zeichnung sehr verwickelt wird; daraus folgt, dass auch die Textur dieses Balkeneisens eine feine und sehr complicirte ist, wenngleich sie der Regel im allgemeinen folgt.

Noch muss hier von den Einschlüssen des Balkeneisens etwas erwähnt werden, wenngleich in dieser Beziehung grosse Einfachheit herrscht. Troilit kömmt von Balkeneisen umgeben vor, doch unterbricht er dann gewöhnlich den Verlauf der Lamellen des Balkeneisens. Graphit wurde nicht beobachtet. Das Balkeneisen enthält nur einen Körper als eigentlichen Einschluss, nämlich Schreibersit. Dieser erscheint bald in rundlichen Partikeln bald in langgestreckten Formen. Die letzteren rühren von Blättchen her, deren manche einer Octaëderfläche parallel liegen. Um die merkwürdigen Troilit-Lamellen, welche dem Hexaëder parallel sind, sammeln sich die Schreibersitpartikel sehr häufig. Aller Schreibersit lässt an den Begrenzungen Krystallflächen erkennen, die an den verschiedenen Partikeln oft gleichzeitig spiegeln. Dies beweist eine regelmässige Einschaltung des Schreibersites. Auch in der Form von sogenanntem Rhabdit kömmt der Schreibersit im Balkeneisen vor, doch nicht häufig.

D a s B a n d e i s e n bildet auf der geätzten Fläche hervorragende Leisten zwischen den Streifen des Balkeneisens. Diese Leisten rühren von Lamellen her, welche den Lamellen des Balkeneisens, also den Octaëderflächen parallel liegen. Durch das Mikroskop erkennt man, dass das Bandeisen, obgleich seine Lamellen sehr dünn sind, doch nicht homogen sei, sondern aus einem feinen Gewebe verschiedenartiger Körper bestehe. Vergl. Fig. 2 auf Taf. IV. Der eine Bestandtheil ist Nickeleisen. Dieses bildet die Rinde der Tänit-Lamellen. Der Querschnitt des Tänites zeigt nämlich ein mattes Feld, umgeben von einem glänzenden Rahmen, um welchen auch noch glänzende Punkte von oft regelmässigem Umriss liegen. Der glänzende Rahmen und die genannten Punkte haben die gelbliche Farbe des Nickeleisens. Das matte Feld im Innern zeigt sich bei stärkerer Vergrösserung zusammengesetzt aus höchst feinen Blättchen von Nickeleisen, welche zwei verschiedene Lagen einnehmen, da sich die Linien des Nickeleisens unter 90° kreuzen:

sie liegen nämlich zum Theil den Tänitlinien parallel, zum Theil schneiden sie deren Richtung. Zwischen diesen Blättern ist die geätzte Masse vertieft. Es ist also zwischen den Nickeleisen-Blättchen auch reines Eisen vorhanden.

Die Tänitlamellen sind oft durchsetzt und gestört durch ihnen parallele feine Blätter von Balkeneisen, welche bei oberflächlicher Betrachtung zu dem Tänit hinzugerechnet werden könnten. Unter dem Mikroskop sind aber die Unterschiede so gross, dass man nicht leicht irren kann. Solche Tänite bilden den Übergang zum Fülleisen.

Das Fülleisen, welches in den sogenannten Zwischenfeldern auftritt, ist reichlich vorhanden, auch in grösseren Partikeln, da manche Zwischenfelder 1 Cm. Länge haben. Es ist ein Gemenge von Tänit und Balkeneisen. Es wiederholt die Structur des ganzen Meteoreisens in kleinerem Massstabe und mit solchen Abweichungen, welche zu der Ansicht führen, dass, nachdem die grossen Lamellen des Balkeneisens und des Bandeisens schon gebildet waren, die zwischen denselben übrig gebliebene Masse fest wurde und sich nun nach denselben Gesetzen aber in beschränktem Raume regelmässig gestaltete und das Fülleisen bildete.

Auf der geätzten Schnittfläche zeigt sich das Fülleisen in zwei Formen, die aber nicht wesentlich verschieden sind. In dem einen Falle sieht man feine Streifen von Balkeneisen, die einander durchkreuzen und zwischen ihnen den Tänit, so wie es Fig. 5 auf Taf. IV im vergrösserten Massstabe zeigt. Es ist dies, wie man bemerkt, die genaue Copie der groben Structur desselben Meteoriten. In dem anderen Falle, und dies tritt namentlich bei den grossen Zwischenfeldern ein, erscheint das Viereck höchstens am Rande mit Streifen von Balkeneisen versehen, wie Fig. 6 auf Taf. IV zeigt. In der Mitte aber sieht das Feld körnig aus, indem viele Feldchen von Balkeneisen sich aneinander reihen, zwischen welchen Partikel von Nickeleisen auftreten. Jene Feldchen zeigen einen orientirten Schimmer, der immer bei einer Anzahl von Feldchen gleich orientirt ist, in derselben Art, wie dies bei den Streifen des Balkeneisens im Grossen der Fall ist. Man erkennt daraus, dass diese Feldchen nichts anderes sind, als kurze Streifen von Balkeneisen. Also besteht auch die zweite Art des Fülleisens aus feinen Partikeln von Balkeneisen, die sich aber in der Mitte der Zwischenfelder nicht mehr zu längeren Balken oder Lamellen ausbilden, sondern sich so durchdringen, dass ihre Länge, Breite und Tiefe ungefähr gleich werden, zwischen sich das Nickeleisen in derselben Form übrig lassend.

Dass die feinen Lamellen und die Körner von Balkeneisen, welche in dem Rahmen des Fülleisens auftreten, alle die Erscheinungen, welche vorhin bei dem Balkeneisen besprochen wurden, wiederum darbieten, bedarf kaum der besonderen Erwähnung.

Die Troilit-Lamellen sind, wie gesagt worden, jene Erscheinung, welche bisher noch niemals beschrieben, das neue Meteoreisen besonders charakterisirt. Wie die Linien verlaufen, welche durch dieselben auf der geätzten Fläche hervorgebracht werden, ist auf Tafel III ersichtlich. Die genannten Lamellen, welche den Hexaëderflächen parallel liegen, gehen nicht, wie so viele Tänitlamellen durch eine grosse Strecke im Meteoreisen fort, sondern sie haben eine beschränkte Ausdehnung. Die grösseren messen in Länge und Breite zwischen 1·5 und 3·5 Cm. bei einer Dicke von 0·1 bis 0·2 Mm. Seltener sieht man kleine Lamellen von etwa 4 Mm. Länge und Breite mit höchstens 0·1 Mm. Dicke. Alle diese Lamellen sind scharf ausgebildet und ganz homogen. Sie bestehen aus einer spröden bronzefarbigen Masse, welche zerrieben ein braunes Pulver gibt, mit Salzsäure zusammengebracht Schwefelwasserstoff entwickelt, und mit warmer Salpetersäure behandelt eine Lösung liefert, welche die Reactionen von Eisenoxyd und Schwefelsäure erkennen lässt. Die genannten Lamellen bestehen demnach aus Troilit. Nach dem Ätzen haben sie eine etwas rauhe Oberfläche, zeigen aber keine feinere Textur. Sie sind an vielen Punkten mit Schreibersit besetzt, so dass sie stellenweise breit und höckerig erscheinen. Im Durchschnitte bleibt aber die geradlinige scharfe Grenze zwischen dem tombackfarbigen Troilit und dem gelblichen Schreibersit sehr deutlich. Die Lamellen sind zu beiden Seiten von einer Schichte von Balkeneisen umgeben und dadurch vom Tänit, vom Fülleisen und von den dem Octaëder parallelen Balkeneisenlamellen gesondert. Sobald einer der letzteren

Körper in die Nähe der Troilitlamellen kömmt, erleidet er eine Unterbrechung, wie dies Fig. 7 auf Taf. IV deutlich macht, welche zeigt, wie Zwischenfelder in der Nähe einer solchen Lamelle unterbrochen sind.

Es scheint also, dass die Troilitlamellen sich zuerst gebildet haben. Nachdem sie sich mit einer Schichte von Balkeneisen umgeben hatten, gelangten die oktaëdrischen Lamellen, nämlich das Bandeisen und Balkeneisen, zur Ausbildung, die in Zwischenräumen übrige Masse krystallisirte zuletzt, und zwar wieder nach der Regel der oktaëdrischen Lamellen.

Der Troilit erscheint in den untersuchten Platten fast nur in der Form jener hexaëdrischen Lamellen, nur selten sieht man kleine oder rundliche Partikel, die nicht orientirt sind, aber so wie die Lamellen von Balkeneisen umgeben werden.

Das Vorkommen des Troilites in der Form von Platten, die den Hexaëderflächen im Meteoreisen parallel liegen, ist eine unerwartete Erscheinung. Ich war überrascht, als ich die Lamellen, welche ich anfangs für Schreibersit, dann für Tänit gehalten hatte, genauer prüfte und fand, dass ein Körper, der sonst nur in rundlichen knollenförmigen Stücken im Meteoreisen auftritt, hier die Gestalt scharf ausgeprägter dünner Lamellen annimmt und zugleich in dem Meteoreisen nach dem Gesetze des Würfels eingeschaltet ist. Dabei ist ihm aber die eine Eigenschaft geblieben, sich mit einer Schichte von Balkeneisen zu umgeben und so den Verlauf der oktaëdrischen Lamellen zu unterbrechen. Ich ging nun daran, in der Meteoritensammlung nachzusehen, ob nicht an einem anderen Eisenmeteoriten die gleiche Erscheinung zu beobachten sei, und fand auch bald ein ausgezeichnetes Seitenstück in dem Eisen von Jewell hill, Madison Cty, Nord Carolina, welches L. Smith analysirt hat. Dieses Eisen hat dieselbe Structur, hat die Troilitlamellen in derselben Häufigkeit, mit derselben Orientirung und mit einem eben solchen Überzuge von Balkeneisen, wie der beschriebene neue Meteorit, jedoch ist an dem Eisen von Jewell hill alles zarter, die Lamellen des Balkeneisens, Bandeisens, Troilites sind dünner, daher sind die Widmannstädten'schen Figuren feiner, so zwar, dass in diesem Eisen alles auf ein Drittel verkleinert erscheint. Die Troilitlamellen sind wiederum sehr scharf ausgeprägt und bis 0·15 Mm. dick. Der Troilit kömmt ausserdem in kleinen rundlichen Partikeln vor. L. Smith hat in diesem Eisen keinen Schwefel gefunden, doch ist dies nicht auffallend, weil nicht in jedem kleinen Stückchen des Eisens solche Troilitlamellen enthalten sind, und weil beim Abbrechen kleiner Stücke für die Analyse der spröde Troilit leicht verloren geht.

In mineralogischer Hinsicht besteht dem Gesagten zufolge der neue Meteorit aus vier verschiedenen Körpern: Eisen, Nickeleisen, Schreibersit, Troilit. Das Eisen bildet nicht nur die Lamellen des eigentlichen Balkeneisens, sondern findet sich auch in Gestalt kleinerer Partikel im Fülleisen und im Tänit. Das Nickeleisen bildet die Rinde der Tänitblättchen und ist im Inneren dieses Blättchens mit Eisen gemischt vorhanden, und in diesen Formen ist das Nickeleisen sowohl im eigentlichen Tänit als im Fülleisen vorhanden. Der Schreibersit erscheint isolirt im Balkeneisen oder als Besatz der Troilitlamellen. Der Troilit bildet dünne Lamellen, die einzeln vorkommen und den Hexaëderflächen parallel sind; ausserdem findet er sich nur selten in kleinen rundlichen oder länglichen Theilchen.

Die chemische Analyse dieses Meteoriten hat Herr Prof. C. Ludwig auszuführen die Güte gehabt. Ich übergab ihm zu diesem Zwecke einige kleine abgesägte Stückchen, in welchen von Troilitlamellen nichts zu erkennen war. Nach der Methode, welche Herr Prof. Ludwig an einem anderen Orte mitgetheilt hat [1]), erhielt derselbe:

Eisen	91·53
Nickel	7·14
Kobalt	0·41
Kupfer	Spur
Phosphor	0·44
	99·52

[1]) Sitzungsberichte d. Wiener Akad. Bd. LXIII.

Später übergab ich auch ein Stückchen desselben Meteoreisens, worin die Fortsetzung einer feinen Troilitlamelle zu bemerken war. In diesem fand Herr Prof. Ludwig Schwefel in kleiner nicht bestimmbarer Menge.

Von Interesse ist der Vergleich mit der Zusammensetzung des Meteoreisens von Jewell hill, in welchem Smith fand:

Eisen	91·12
Nickel	7·82
Kobalt	0·43
Kupfer	Spur
Phosphor	0·08

Demnach ist auch in chemischer Beziehung die Ähnlichkeit der beiden Meteorite demerkenswerth.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL I. Das Meteoreisen aus der Wüste Atacama. Ansicht der gewölbten Seite in $^3/_5$ der natürlichen Grösse.

TAFEL II. Ansicht der etwas concaven Seite.

TAFEL III. Abdrücke von einer geätzten Fläche dieses Meteoreisens. Die Schnittfläche ist einer Hexaëderfläche nahezu parallel. Ausser den Widmannstädten'schen Figuren erkennt man auch die Abdrücke der Troilitlamellen, welche den Hexaëderflächen parallel eingelagert sind.

TAFEL IV. Einzelne Stellen sowohl derselben Fläche als auch anderer damit beiläufig paralleler Flächen bei verschiedenen Graden der Ätzung.

Fig. 1. Durch sehr schwache Ätzung des Balkeneisens hervorgebrachte Leistchen, welche matter sind und dunkler erscheinen, als der vertiefte Grund. Lineare Vergrösserung 120.

Fig. 2. Dieselben Leistchen und Tänitleistchen bei 50maliger Vergrösserung. Die Felder im Inneren des Tänites werden von Einem System der ersteren Leistchen durchsetzt.

Fig. 3. Eine andere Stelle bei 10maliger Vergrösserung. Ausser jenem Leistchen und dem Tänit zeigt sich auch ein Durchschnitt durch eine Troilitlamelle, endlich erscheinen mehrere parallel schraffirte längliche Felder.

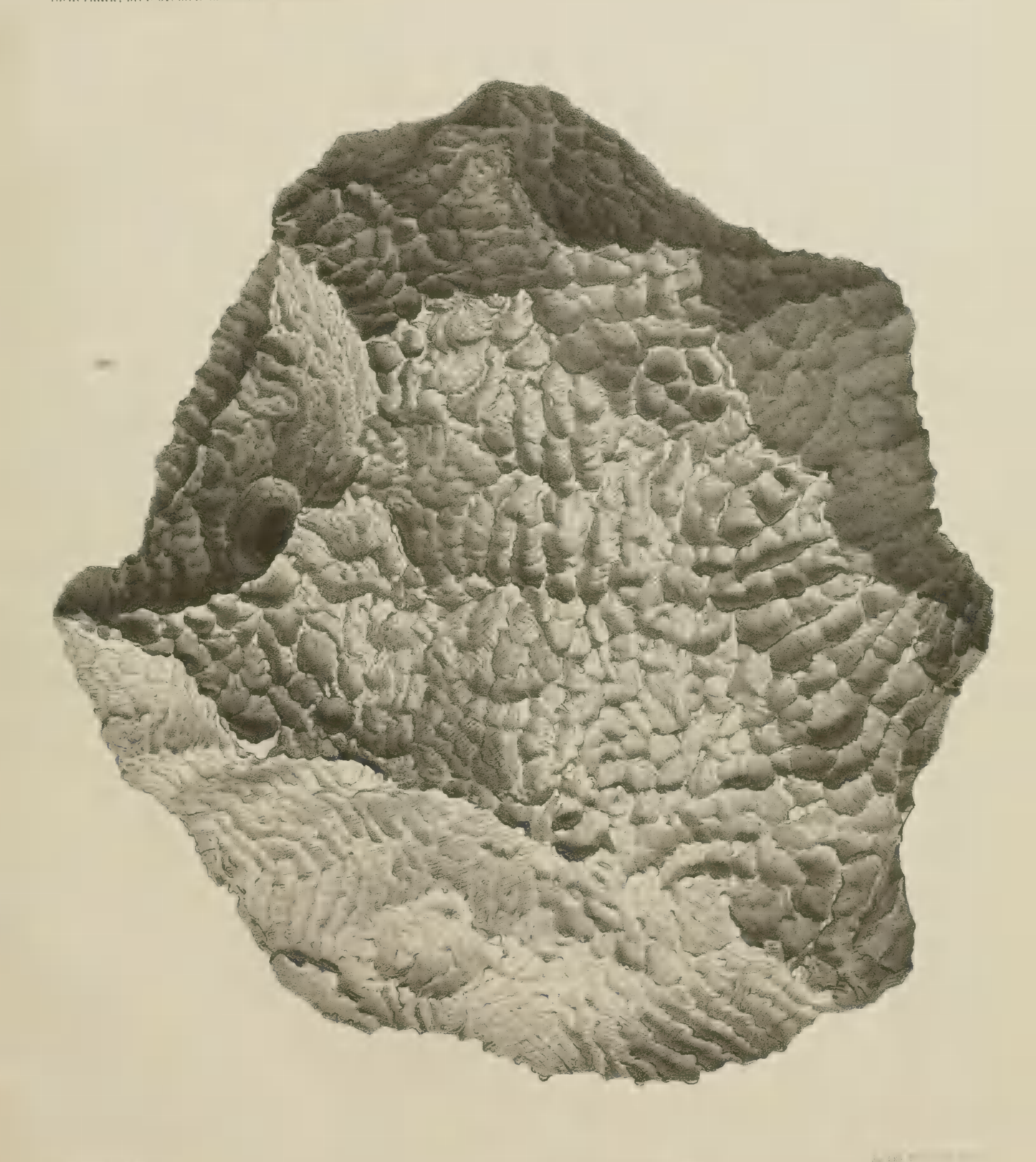
Fig. 4. Durch stärkeres Ätzen des Balkeneisens entstandene Grübchen bei 200maliger Vergrösserung.

Fig. 5. Die eine Form des Fülleisens, welche durchaus deutliche Lamellen von Balkeneisen und Tänitpartikel zeigt. Vergrösserung 25.

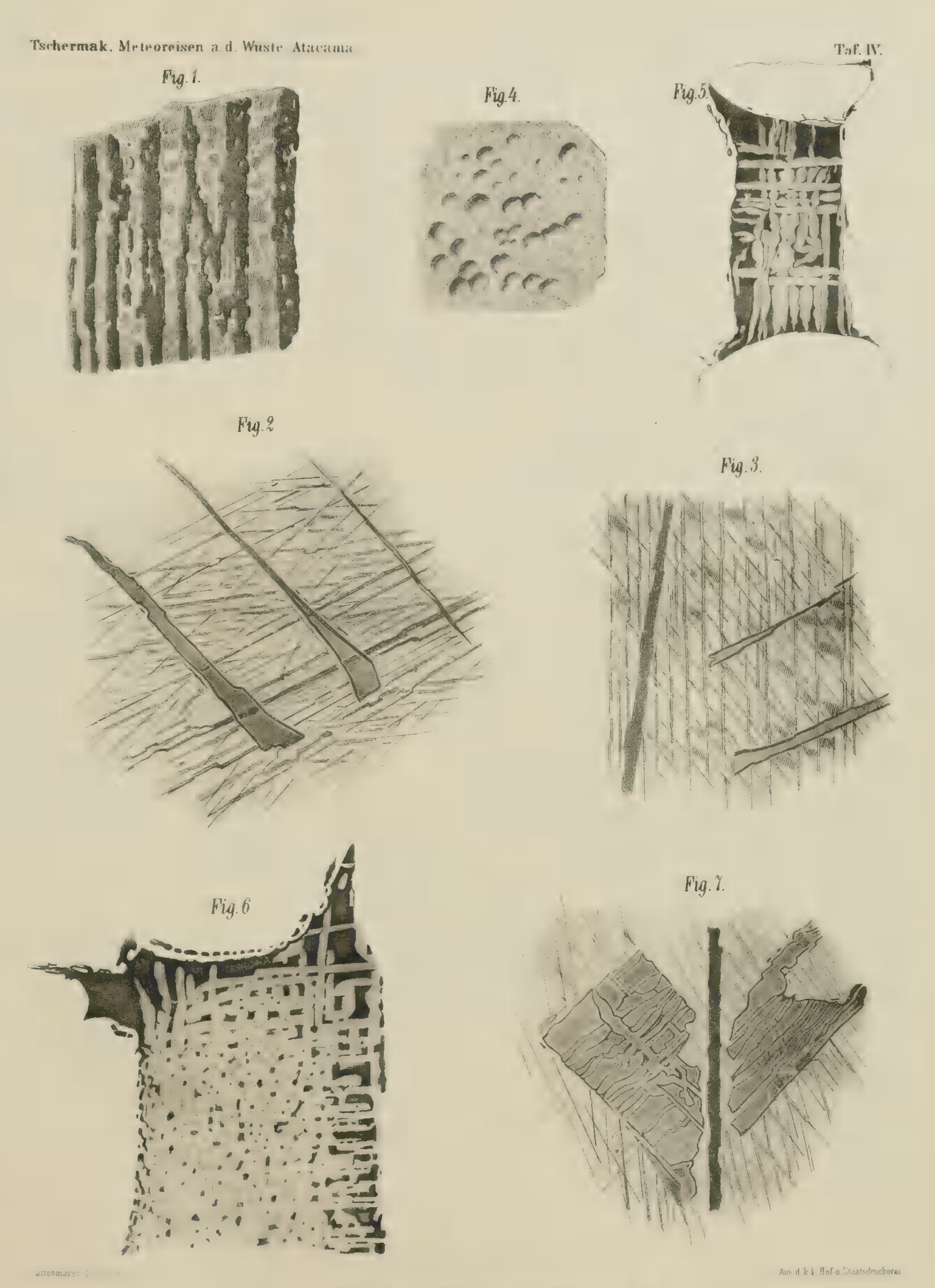
Fig. 6. Die zweite Form des Fülleisens, welche die Lamellentextur nur am Rande zeigt, im Inneren aber körnig erscheint. Vergrösserung 25.

Fig. 7. Eine Stelle, an welcher die Unterbrechung des Fülleisens durch eine Troilitlamelle und die Zwischenlagerung von Balkeneisen zwischen dem Troilit und dem Fülleisen zu sehen ist. Vergrösserung 25.








Fig. 1.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 2
Fig. 3.
Fig. 6
Fig. 7.

DIE

FOSSILEN KORALLEN

DES

ÖSTERREICHISCH-UNGARISCHEN MIOCÄNS.

VON

PROF. DR. A. E. RITTER V. REUSS,

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

(Mit 21 lith. Tafeln.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 23. MÄRZ 1871.)

Schon vor 24 Jahren habe ich es versucht, eine Darstellung der fossilen Polyparien des Wiener Tertiärbeckens zu liefern [1]). Dieselbe war jedoch zum grössten Theile der Betrachtung der fossilen Bryozoen gewidmet; nur 30 Arten von Anthozoen wurden einer näheren Untersuchung unterzogen. Von denselben gehören sechs dem Kalke des Waschberges bei Stockerau an, welcher nach meinen neueren Erfahrungen dem Oberoligocän und zwar dem Horizonte von Castelgomberto im Vicentinischen zuzurechnen ist. Sie sind durchaus auf Steinkerne gegründet, welche nur theilweise eine sichere Bestimmung gestatten. Es bleiben daher für das Miocän nicht mehr als 24 Species übrig. Von denselben ist eine — *Explanaria crassa* Rss. — wie die wiederholte Untersuchung zeigt, auf nicht näher bestimmbare Steinkerne basirt. Vier Arten, deren Originalien mir nicht mehr zur wiederholten berichtigenden Prüfung zu Gebote stehen [2]), müssen unentschieden gelassen werden. Es erübrigten daher nur 19 miocäne Korallen-Arten, die auch in der vorliegenden Arbeit wieder berücksichtigt werden konnten.

Aber auch von diesen müssen die früheren Bestimmungen zum grösseren Theile unvollständig oder unrichtig genannt werden, wie es bei unserer damaligen mangelhaften Kenntniss der fossilen Polyparien, welche sich mit den so veränderlichen äusseren Formenverhältnissen begnügte, kaum anders zu erwarten war.

Eine wiederholte Untersuchung der Anthozoen des österreichischen Miocäns war dringend nothwendig, und es machte sich die in der Fauna desselben gebliebene Lücke um so empfindlicher geltend, als durch die

---

[1]) Reuss, Die foss. Polyp. des Wiener Tertiärbeckens in Haidinger's naturwissenschaftl. Abhandl. II, p. 1—109, Taf. 1—11.

[2]) *Astraea composita* Rss. ist offenbar eine *Solenastraea*; *Astraea echinulata* Rss., welche M. Edwards zu *Cyphastraea* ziehen möchte; *A. moravica* Rss., vielleicht nur eine Form von *Heliastraea Reussana* M. Edw. und endlich *A. hirtolamellata* (Mich.) Rss.

Arbeiten von Hörnes, Orbigny, Fuchs, Karrer, Laube, Peters, Suess und mir die Kenntniss der Mollusken, Foraminiferen, Echinodermen und Säugethiere so grosse Fortschritte gemacht hatte. Eine andere Nöthigung zu dieser Untersuchung lag endlich noch darin, dass seit meiner ersten Arbeit sich das zu untersuchende Material mehr als vervierfacht hat.

Denn die vorliegende Abhandlung umfasst die Beschreibung von 80 Species, womit aber offenbar der gesamte Umfang der miocänen Anthozoenfauna Österreich-Ungarns noch bei weitem nicht erschöpft sein dürfte. Ich habe nämlich in meine Arbeit nur jene Arten aufgenommen, die mir in wohlerhaltenen oder doch zu einer verlässlichen Bestimmung genügenden Exemplaren vorlagen; dagegen wurde eine nicht unbeträchtliche Anzahl bei Seite gelegt, wo mir nur Fragmente oder zu mangelhafte Reste zur Untersuchung zu Gebote standen. Anderseits ist auch die Zahl der durchforschten Localitäten, wie sich aus der nachfolgenden tabellarischen Übersicht ergibt, noch verhältnissmässig gering, und ausgedehntere Forschungen werden ohne Zweifel noch manches Neue liefern, wenn es sich auch nicht läugnen lässt, dass viele Fundorte, die an anderen Fossilresten eben nicht arm zu nennen sind, keine oder nur sehr spärliche Anthozoenreste geliefert haben. Auch die fortgesetzte gründlichere Ausbeutung mancher schon bekannter Fundstätten wird unzweifelhaft noch manchen Beitrag zur Bereicherung unserer Polyparienfauna bringen.

Der bei weitem grösste Theil des untersuchten Materiales gehört dem k. k. Hof-Mineraliencabinete an, wohin es durch die von meinem verstorbenen Freunde Dr. Hörnes eingeleiteten und durch eine Reihe von Jahren hindurch fortgesetzten reichen Sammlungen österreichischer Miocänpetrefacten gelangte. Ich ergreife hier die Gelegenheit, dem jetzigen Cabinetsvorstande, Herrn Dr. Tschermak für die Liberalität mit der mir ihre wissenschaftliche Benützung frei gegeben wurde, meinen lebhaftesten Dank auszusprechen. Eben so bin ich dem Director der k. k. geologischen Reichsanstalt, Herrn Sectionsrath Ritter v. Hauer, dem Herrn Vice-Präsidenten Ritter v. Schwabenau in Linz, dem Herrn Universitätsprofessor P. Szabó in Pest und dem pens. Kriegscommissär Herrn Letocha für die gefällige Mittheilung mehr weniger reichen Materiales zu aufrichtigem Danke verpflichtet.

Ich lasse nun ein vollständiges tabellarisches Verzeichniss sämtlicher näher bestimmter Arten mit gleichzeitiger Angabe aller bisher bekannt gewordenen Fundorte folgen. (Siehe nebenstehende Tabelle.)

Aus der gegebenen Tabelle ergibt sich vor Allem, dass die österreichischen Miocänschichten keinen hervorragenden Reichthum an fossilen Anthozoen entfalten, ja im Vergleiche mit anderen uns bekannten ausserhalb Österreichs gelegenen Fundorten arm genannt werden müssen. Sie haben zwar die nicht unbeträchtliche Zahl von 80 Arten geliefert; jedoch vertheilt sich dieselbe auf 58 Localitäten, so dass auf jede einzelne nur eine beschränkte Anzahl von Arten kömmt. Unter den reicheren Fundorten haben Lapugy bisher 17, Porzteich 15, Ruditz 13, Rudelsdorf und Forchtenau je 11, Baden 8 Arten dargeboten, während wir z. B. von Turin 59, von Tortona 22 Arten verzeichnet finden. Wenn auch fernere Untersuchungen das Missverhältniss dieser Zahlen vielleicht theilweise verringern dürften, so liegt sein hauptsächlichster Grund wohl in localen Eigenthümlichkeiten, z. B. der Beschaffenheit und Conformation des Meeresbodens, der Verschiedenheit der Temperatur u. s. w.

Wie andere Korallenfaunen, zeigt auch unsere die Eigenthümlichkeit, dass nur wenige Arten in grosser Individuenzahl auftreten oder sich einer weiten horizontalen Verbreitung erfreuen. Hier wären nur zu nennen: *Acanthocyathus vindobonensis*, *Trochocyathus affinis*, *Ceratotrochus duodecim-costatus*, *C. multiserialis*, *Discotrochus Duncani* (nur bei Porzteich häufig), *Flabellum Roissyanum*, *Cladocora Reussana*, *Heliastraea Reussana* und *conoidea*, *Astraea crenulata*, *Cladangia conferta* und *Porites incrustans*.

Vergleicht man die miocäne Korallenfauna Österreich-Ungarns mit den genauer untersuchten Faunen anderer Länder, so überzeugt man sich, dass sie jener des nördlichen Italiens mit 92 bisher beschriebenen Arten, so wie jener Siciliens mit 109 Species an Fülle nachsteht, obwohl die Zahl der in der letzteren von Seguenza beschriebenen Arten sich in der Folge nicht unbeträchtlich vermindern dürfte. Denn bei Vergleichung zahlreicherer Exemplare werden sich ohne Zweifel manche der zu besonderen Species erhobenen

	Tegel						IV. Horner Schichten			Fundorte ausserhalb Österreichs	Lebend
	Chrudichrom	Suditz	Lissitz	Boratsch	Porzteich	Rohrbach	Eggenburg	Molt	Dreieichen		
Isis melitensis Goldf.										Sicilien, Rhodus, Turin, Calabrien, Lipari	
„ *gracilis* Rss.											
Caryophyllia attenuata Rss.											
„ *clavus* Sc.										(Pliocän), Sicilien, Asti, Alberga etc.	Mittelmeer
„ *truncata* Rss.											
„ *leptaxis* Rss.											
„ *degenerans* Rss.											
„ *salinaria* Rss.											
„ *arcuata* M. Edw.										Gravitelli (Sicil. Mioc.), Melazzo (Pleist.), Castellarquato (Plioc.)	
„ *cladaxis* Rss.											
„ *inops* Rss.											
„ *crispata* Rss.					+						
„ *emaciata* Rss.											
Coenocyathus depauperatus Rss.											
Acanthocyathus vindobonensis Rs			+			+					
„ *transsilvanicus* R											
Trochocyathus affinis Rss.	+										
„ *crassus* M. Edw.										Tortona	
„ *Fuchsi* Rss.											
„ *Karreri* Rss.			+								
Deltocyathus italicus M. Edw.					+					Tortona	
Paracyathus Letochai Rss.											
„ *firmus* Phil. sp.?										Luithorst (Oberolig.)	
„ *cupula* Rss.											
Thecocyathus velatus Rss.											
„ *microphyllus* Rss.				+	+						
Ecmesus fungiaeformis Phil.?					+					Sicil., Calabr.?	
Ceratotrochus duodecimcostatus G										Asti, Castellarq. (Plioc.), Turin, Albergo etc. (Mioc.)	
„ *multiserialis* Mchti					+	+				Tortona	
„ *multispinosus* M. E					+	+				Tortona, Castellarquato	
„ *discrepans* Rss.											
Discotrochus Duncani Rss.					+						
Conotrochus typus Seg.					+					Sicilien (Mioc.)	
Flabellum Suessi Rss.					+						
„ *Roissyanum* M. Edw.					+					Oberschlesien, Dax?	
„ *multicristatum* Rss.											
„ *siciliense* M. Edw.?										Palermo (Plioc.)	
Lithophyllia ampla Rss.											
Syzygophyllia brevis Rss.											
Cladocora Prevostana M. Edw.										Sicilien?, Castellarquato	
„ *Reussi* From.										Sicilien (Mioc.)	
„ *depauperata* Rss.					+						
Stylocora exilis Rss.			+								
Mycetophyllia horrida Rss.											
Astrocoenia ornata Mchti. sp.										Turin	
Stylina inopinata Rss.											

	I. Leithakalk																		II. Oberer Tegel																						III. Badener Tegel															IV. Horner Schichten			Fundorte ausserhalb Österreichs	Lebend
	Nussdorf	Mödling	Pfaffstetten	Garschenthal	Drasenhofen	Bischofswart	Nikolsburg	Steinabrunn	Boskowitz	Wurzing	Gamlitz	St. Nikolai	Steinsalz v. Wieliczka	Marzer Kogel	Nágy-Maros	Ipoly-Ság	Sasomháza	Kaisersteinbruch	Grinzing	Pötzleinsdorf	Gainfahren	Enzersdorf	Enzesfeld	Kalladorf	Grund	Wimpassing	Rudelsdorf	Kienberg	Porstendorf	Kostel	Poels	Cilli	Grussbach	Forchtenau	Rietzing	Mattersdorf	Kostej	Tarnopol	Lapugy	Ribitza	Baden	Möllersdorf	Vöslau	Niederleis	Nodendorf	Ruditz	Jaromĕřic	Hausbrunn	Blansko	Chrudichrom	Suditz	Lissitz	Boratsch	Porzteich	Rohrbach	Eggenburg	Molt	Dreieichen		
Isis melitensis Goldf.		+	+						+							+																														+													Sicilien, Rhodus, Turin, Calabrien, Lipari	
„ *gracilis* Rss.																																																	+											
Caryophyllia attenuata Rss.																																														+														
„ *clavus* Sc.																																		+																									(Pliocän), Sicilien, Asti, Alberga etc.	Mittelmeer
„ *truncata* Rss.																																									+																			
„ *leptaxis* Rss.																											+																																	
„ *degenerans* Rss.																																														+														
„ *salinaria* Rss.													+																																															
„ *arcuata* M. Edw.																																														+													Gravitelli (Sicil. Mioc.), Melazzo (Pleist.), Castellarquato (Plioc.)	
„ *cladaxis* Rss.																																														+														
„ *inops* Rss.						+		+																																																				
„ *crispata* Rss.																																																						+						
„ *emaciata* Rss.																			+																																									
Coenocyathus depauperatus Rss.																																														+														
Acanthocyathus vindobonensis Rss.																					+													+			+				+		+				+					+			+					
„ *transsilvanicus* Rss.																																							+																					
Trochocyathus affinis Rss.																																							+		+						+			+										
„ *crassus* M. Edw.								+																																																			Tortona	
„ *Fuchsi* Rss.								+																																																				
„ *Karreri* Rss.																																																				+								
Deltocyathus italicus M. Edw.																																												+										+					Tortona	
Paracyathus Letochai Rss.																																													+															
„ *firmus* Phil. sp.?																											+																																Luithorst (Oberolig.)	
„ *cupula* Rss.																													+																															
Thecocyathus velatus Rss.																											+																																	
„ *microphyllus* Rss.																+											+																									+	+						
Ecmesus fungiaeformis Phil.?																																																						+					Sicil., Calabr.?	
Ceratotrochus duodecimcostatus Goldf. sp.								+													+													+			+				+		+																Asti, Castellarq. (Plioc.), Turin, Albergo etc. (Mioc.)	
„ *multiserialis* Mchti. sp.																																		+							+	+		+										+	+				Tortona	
„ *multispinosus* M. Edw.																																							+			+				+								+	+				Tortona, Castellarquato	
„ *discrepans* Rss.																																														+														
Discotrochus Duncani Rss.																						+																			+			+										+						
Conotrochus typus Seg.																																																						+					Sicilien (Mioc.)	
Flabellum Suessi Rss.																																																						+						
„ *Roissyanum* M. Edw.								+											+																						+	+	+											+					Oberschlesien, Dax?	
„ *multicristatum* Rss.																																							+																					
„ *siciliense* M. Edw.?																																										+																	Palermo (Plioc.)	
Lithophyllia ampla Rss.																																							+																					
Syzygophyllia brevis Rss.																											+												+																					
Cladocora Prevostana M. Edw.								+																																																			Sicilien?, Castellarquato	
„ *Reussi* From.	+						+	+		+											+					+																																	Sicilien (Mioc.)	
„ *depauperata* Rss.																																																						+						
Stylocora exilis Rss.				+																					+																			+								+							
Mycetophyllia horrida Rss.																											+																																	
Astrocoenia ornata Mchti. sp.																											+																																Turin	
Stylina inopinata Rss.															+																																													

	ener Tegel								IV. Horner Schichten				
	Hausbrunn	Blansko	Chrudichrom	Suditz	Lissitz	Boratsch	Porzteich	Rohrbach	Eggenburg	Molt	Dreieichen	Fundorte ausserhalb Österreichs	Lebend
Favia magnifica Rss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
„ *corollaris* Rss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
Heliastraea Defrancei M. Ed	.	.	.	.	.	.	.	.	.			Bordeaux, Turin, Dego, Taurus	
„ *Reussana* M. Ed	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
„ *conoidea* Rss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
„ *oligophylla* Rss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
Solenastraea distans Rss.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.		
„ *tenera* Rss.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.		
„ *manipulata* Rss	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
„ *approximata* Rs	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Plesiastraea Desmoulinsi M. I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Saucats, Sicilien	
„ *Romettensis* Seg	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Sicilien	
Astraea crenulata Goldf.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	Saucats, Piacenza, Sicilien?	
„ *Fröhlichana* Rss.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+		
Prionastraea Neugeboreni R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Rhizangia procurrens Rss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Cladangia conferta Rss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Oculina parvistella Rss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Diplohelia Sismondiana Seg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Sicilien	
Stylaster priscus Rss.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.		
Stylophora subreticulata Rss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Balanophyllia pygmaea Rss.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.		
„ *varians* Rss.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
„ *concinna* Rss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
„ *irregularis* Se	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Sicilien	
Stephanophyllia imperialis Mi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Asti, Turin	
„ *elegans* Br.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Tortona	
Dendrophyllia prismatica Rs	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
„ *orthoclada* Rs	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
„ *Poppelacki* Rs	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.		
Turbinaria cyathiformis Blai	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Dax	
Aphyllacis ramulosa Rss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Porites leptoclada Rss.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.		
„ *incrustans* Defr. sp.	.	.			.	.	.	.	.	.	.	Turin, Bordeaux, Dax, Carry	

	I. Leithakalk																	
	Nussdorf	Mödling	Pfaffstetten	Garschenthal	Drasenhofen	Bischofswart	Nikolsburg	Steinabrunn	Boskowitz	Wurzing	Gamlitz	St. Nikolai	Steinsalz v. Wieliczka	Marzer Kogel	Nágy-Maros	Ipoly-Ság	Sasomháza	Kaisersteinbruch
Favia magnifica Rss.																		
„ *corollaris* Rss.															+			
Heliastraea Defrancei M. Edw.						+									+			+
„ *Reussana* M. Edw.						+												
„ *conoïdea* Rss.															+			
„ *oligophylla* Rss.																	+	
Solenastraea distans Rss.															+			
„ *tenera* Rss.																		
„ *manipulata* Rss.																		
„ *approximata* Rss.																		
Plesiastraea Desmoulinsi M. Edw.															+			
„ *Romettensis* Seg.																		
Astraea crenulata Goldf.														+				
„ *Fröhlichana* Rss.					+													
Prionastraea Neugeboreni Rss.																		
Rhizangia procurrens Rss.																		
Cladangia conferta Rss.						+		+										
Oculina parvistella Rss.																		
Diplohelia Sismondiana Seg.																		
Stylaster priscus Rss.																		
Stylophora subreticulata Rss.																		
Balanophyllia pygmaea Rss.																		
„ *varians* Rss.																		
„ *concinna* Rss.																		
„ *irregularis* Seg.																		
Stephanophyllia imperialis Mich.																		
„ *elegans* Br. sp.																		
Dendrophyllia prismatica Rss.																		
„ *orthoclada* Rss.																		
„ *Poppelacki* Rss.						+												
Turbinaria cyathiformis Blainv. sp.																		
Aphyllacis ramulosa Rss.																		
Porites leptoclada Rss.																		
„ *incrustans* Defr. sp.							+				+	+						

	II. Oberer Tegel																					
	Grinzing	Pötzleinsdorf	Gainfahren	Enzersdorf	Enzesfeld	Kalladorf	Grund	Wimpassing	Rudelsdorf	Kienberg	Porstendorf	Kostel	Poels	Cilli	Grussbach	Forchtenau	Rietzing	Mattersdorf	Kostej	Tarnopol	Lapugy	Ribitza
Favia magnifica Rss.																						+
„ *corollaris* Rss.																						
Heliastraea Defrancei M. Edw.												+										+
„ *Reussana* M. Edw.			+			+	+	+				+				+	+			+	+	
„ *conoïdea* Rss.					+		+				+					+					+	
„ *oligophylla* Rss.																					+	
Solenastraea distans Rss.							+															
„ *tenera* Rss.												+		+								
„ *manipulata* Rss.					+											+						
„ *approximata* Rss.																					+	
Plesiastraea Desmoulinsi M. Edw.							+															
„ *Romettensis* Seg.																+						
Astraea crenulata Goldf.			+						+				+					+				
„ *Fröhlichana* Rss.				+																		
Prionastraea Neugeboreni Rss.																					+	
Rhizangia procurrens Rss.																					+	
Cladangia conferta Rss.									+	+	+				+		+					
Oculina parvistella Rss.																					+	
Diplohelia Sismondiana Seg.															+							
Stylaster priscus Rss.																						
Stylophora subreticulata Rss.							+												+			
Balanophyllia pygmaea Rss.																						
„ *varians* Rss.									+		+										+	
„ *concinna* Rss.							+														+	
„ *irregularis* Seg.																+						
Stephanophyllia imperialis Mich.																					+	
„ *elegans* Br. sp.																						
Dendrophyllia prismatica Rss.																						
„ *orthoclada* Rss.																						
„ *Poppelacki* Rss.																						
Turbinaria cyathiformis Blainv. sp.							+									+						
Aphyllacis ramulosa Rss.																					+	
Porites leptoclada Rss.																						
„ *incrustans* Defr. sp.		+			+	+	+		+			+				+		+				

	III. Badener Tegel															IV. Horner Schichten			Fundorte ausserhalb Österreichs	Lebend
	Baden	Möllersdorf	Vöslau	Niederleis	Nodendorf	Ruditz	Jaroměřic	Hausbrunn	Blansko	Chrudichrom	Suditz	Lissitz	Boratsch	Porzteich	Rohrbach	Eggenburg	Molt	Dreieichen		
Favia magnifica Rss.																				
„ *corollaris* Rss.																				
Heliastraea Defrancei M. Edw.																			Bordeaux, Turin, Gozo, Taurus	
„ *Reussana* M. Edw.				+																
„ *conoïdea* Rss.																				
„ *oligophylla* Rss.																				
Solenastraea distans Rss.																				
„ *tenera* Rss.											+									
„ *manipulata* Rss.																				
„ *approximata* Rss.																				
Plesiastraea Desmoulinsi M. Edw.																			Saucats, Sicilien	
„ *Romettensis* Seg.																			Sicilien	
Astraea crenulata Goldf.			+												+		+		Saucats, Piacenza, Sicilien?	
„ *Fröhlichana* Rss.																+		+		
Prionastraea Neugeboreni Rss.																				
Rhizangia procurrens Rss.																				
Cladangia conferta Rss.																				
Oculina parvistella Rss.																				
Diplohelia Sismondiana Seg.						+													Sicilien	
Stylaster priscus Rss.														+						
Stylophora subreticulata Rss.				+																
Balanophyllia pygmaea Rss.						+								+						
„ *varians* Rss.								+												
„ *concinna* Rss.																				
„ *irregularis* Seg.				+															Sicilien	
Stephanophyllia imperialis Mich.	+		+			+													Asti, Turin	
„ *elegans* Br. sp.		+																	Tortona	
Dendrophyllia prismatica Rss.						+														
„ *orthoclada* Rss.						+														
„ *Poppelacki* Rss.														+						
Turbinaria cyathiformis Blainv. sp.																			Dax	
Aphyllacis ramulosa Rss.																				
Porites leptoclada Rss.				+	+									+						
„ *incrustans* Defr. sp.				+	+														Turin, Bordeaux, Dax, Carry	

Caryophyllien (17 Arten), *Ceratocyathus*[1]) (34 Arten), *Desmophyllum* (20 Sp.), *Flabellum* (7 Sp.) nur als Formen einer und derselben Species herausstellen. Dieses Übergewicht des Reichthums der norditalienischen Fauna macht sich in noch höherem Grade geltend, wenn man, wie weiter oben geschah, mehr die einzelnen Fundorte berücksichtigt. Selbst in der miocänen Korallenfauna Frankreichs, die bisher weniger vollständig bekannt geworden ist und sich etwa auf 39 Arten beläuft, ist Dax mit 16, die Touraine mit 12 Arten bedacht.

Die österreichischen Korallenfundorte gehören keineswegs alle demselben geologischen Horizonte an. Es ist hier nicht der Ort, in eine genaue Würdigung ihres relativen Alters und in die Feststellung einer diesem vollkommen entsprechenden Reihenfolge einzugehen. Es muss diess einer sorgfältigen Prüfung, nicht blos einer beschränkten Abtheilung von Fossilresten, wie es die Korallen sind, sondern der Gesamtfaunen der einzelnen Schichtencomplexe anheimgestellt werden, und es wird keiner Schwierigkeit unterliegen, nach Gewinnung eines wissenschaftlichen Resultates in dieser Richtung, auch die Korallenfauna damit in gewünschten Einklang zu bringen. Vorläufig wird es genügen, sämtliche mir bekannt gewordene Fundstätten der leichteren Übersicht wegen in vier Gruppen zu sondern, deren eine den Leithakalk, die zweite den unteren oder Badener Tegel, die dritte den oberen Tegel von Grinzing, Rudelsdorf u. a. O., die vierte endlich die anerkannt tiefsten Schichten des Wiener Beckens, die sogenannten Horner Schichten umfasst. Es kann jedoch von keiner scharfen Grenzscheide zwischen den meisten dieser Abtheilungen die Rede sein und es muss auch, um Missverständnissen zu begegnen, sogleich hier bemerkt werden, dass der Scheidung in die genannten Gruppen nicht etwa überall wirkliche Altersverschiedenheiten der dahin gerechneten Schichten zu Grunde liegen, sondern dass vielmehr in vielen Fällen nur locale Abweichungen in ihrer Bildungsweise zur Erzeugung so verschiedener Schichtenfacies Veranlassung geboten haben. So kann wohl nicht überall von einer Altersdifferenz zwischen Leithakalk und Tegel (selbst Badner Tegel) die Rede sein; dieselben sind nur als verschiedene gleichalterige Localbildungen, als differente Facies einer Ablagerung zu betrachten; der Leithakalk als Küstenbildung in seichtem Wasser, der Tegel, insbesondere der Badner Tegel, als eine Ablagerung in tieferen, gewöhnlich vom Küstenrande entfernteren Meerestheilen.

Eine vorläufige Scheidung in die genannten Schichtengruppen wird hier aber auch dadurch gerechtfertigt, dass dieselben, wie sich aus der näheren Betrachtung ergeben wird, auch in Beziehung auf die Korallenreste, welche sie beherbergen, manche nicht zu übersehende Differenzen wahrnehmen lassen.

Das Steinsalzlager von Wieliczka ist dem Leithakalke zugetheilt worden, da meine Untersuchungen nachgewiesen haben, dass seine Fauna sich mit jener der mergeligen Leithakalke von Steinabrunn in vollkommener Übereinstimmung befinde[2]). Was Lapugy in Siebenbürgen betrifft, so ist dasselbe zwar dem oberen Tegel, dem es auch theilweise angehört, beigezählt worden. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass es mehrere Horizonte — vom Badner Tegel bis zum Leithakalke — umfasst, worauf auch die Beschaffenheit der äusserst reichen Fauna dieser Localität hinzudeuten scheint. Eine Sonderung der Korallen in dieser Richtung ist jedoch nicht durchführbar, da alle dort gesammelten Petrefacten bisher in den Sammlungen ohne jede weitere Unterscheidung, als von Lapugy stammend bezeichnet werden.

Werfen wir in der voranstehenden Tabelle einen flüchtigen Blick auf die darin aufgezählten Anthozoenreste, so nehmen wir wahr, dass sie verschiedenen Familien dieser umfassenden Thierclasse angehören und dass diese keineswegs sämtlich in gleichem Masse vertreten sind. Es ergibt sich diess am raschesten aus der nachfolgenden tabellarischen Übersicht.

---

[1]) *Ceratocyathus* Seg. kömmt mit *Trochocyathus* wohl in den äusseren Umrissen überein, weicht jedoch davon durch den einfachen Kranz von Kronenblättchen ab, ein Merkmal, das er mit *Caryophyllia* theilt, von welcher er überhaupt nicht scharf geschieden ist. Abweichungen in der Grösse der Anheftungsfläche und der davon abhängigen Gestaltung der Basis finden sich innerhalb nicht weniger Gattungen.

[2]) Reuss, Die foss. Fauna der Steinsalzablagerung von Wieliczka in Galizien. In den Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Bd. 55. 1867.

Alcyonaria	*Gorgonidea*	*Isidea*		*Isis*	2			2	
Madreporaria	*Madreporaria aporosa*	*Caryophyllidea*		*Caryophyllia*	11		25	65	80
				Coenocyathus	1				
				Acanthocyathus	2				
				Trochocyathus	4				
				Deltocyathus	1				
				Paracyathus	3				
				Thecocyathus	2				
				Ecmesus	1				
		Turbinolidea		*Ceratotrochus*	4		10		
				Discotrochus	1				
				Conotrochus	1				
				Flabellum	4				
		Astraeidea	*Lithophylliacea*	*Lithophyllia*	1	2	26		
				Syzygophyllia	1				
			Cladocoridea	*Cladocora*	3	4			
				Stylocora	1				
			Maeandrinidea	*Mycetophyllia*	1	1			
			Stylinidea	*Astrocoenia*	1	2			
				Stylina	1				
			Faviacea	*Favia*	2	2			
			Astraeacea	*Heliastraea*	4	13			
				Solenastraea	4				
				Plesiastraea	2				
				Astraea	2				
				Prionastraea	1				
			Rhizangidea	*Rhizangia*	1	2			
				Cladangia	1				
		Oculinidea	*Oculinidea genuina*	*Oculina*	1	2	4		
				Diplohelia	1				
			Stylastridea	*Stylaster*	1	1			
			Stylophoridea	*Stylophora*	1	1			
	Madreporaria porosa	*Madreporidea*	*Eupsammidea*	*Balanophyllia*	4	9	11	13	
				Stephanophyllia	2				
				Dendrophyllia	3				
			Turbinaridea	*Turbinaria*	1	2			
				Aphyllacis	1				
		Poritidea		*Porites*	2		2		

Aus der vorstehenden Übersicht ergibt sich, dass, wenn man von den zwei, ohnediess nur sehr vereinzelt auftretenden Isideen absieht, 65 der beobachteten Korallen den Madreporarien mit undurchbohrten Wandungen und nur 13 Arten der Abtheilung mit perforirter Aussenwand angehören. Unter den ersteren sind 37 Arten den Einzelkorallen, 28 den Korallen mit zusammengesetztem Polypenstocke beizuzählen, so dass die ersteren unzweifelhaft die Mehrzahl sämtlicher Formen bilden, um so mehr als ihnen auch 7 Eupsammidenspecies zuzugesellen sind. Von den erwähnten 37 nicht perforirten Einzelkorallen nehmen die Caryophyllideen mit 25 Arten den Vorrang ein und unter ihnen ist wieder die Gattung *Caryophyllia* mit 11 Species am reichsten vertreten. Unter den aggregirten Polyparien (28 Sp.) finden wir dagegen die Astraeaceen mit 13 Arten am reichsten bedacht, während die übrigen Gruppen nur durch einzelne Arten vertreten werden.

Die miocäne Korallenfauna Österreichs wird daher durch das offenbare Vorwalten einfacher Korallen und zwar vorzugsweise der Caryophyllideen und zunächst der Turbinolideen characterisirt, wozu noch eine etwas reichere Entwicklung der Astraeaceen unter den Colonien bildenden Polypen hinzukömmt.

Grössere Korallenstöcke, welche in massenhafter Entwicklung zur Bildung der Korallenriffe beitragen, fehlen den Miocänschichten beinahe gänzlich. Nur bei St. Nicolai in Steiermark trifft man ein reicheres Aggregat von Korallenstöcken, meistens den Astraeaceen angehörig, jedoch nur in beschränktem Umfange.

Leider sind ihre fossilen Reste durch den Versteinerungsprocess so sehr verändert, dass weder ihre Gattungsbestimmung möglich ist.

In den Uferbildungen des Leithakalkes finden wir wohl oft zahlreiche in dem festen Kalksteine eingewachsene Anthozoenreste, die, wo ihre Structur noch deutlicher erkennbar ist, meistens sich auf *Porites incrustans* Defr. sp. zurückführen lassen. Es stellt sich darin im Allgemeinen ein auffallender Gegensatz heraus zu den mitunter colossalen Aggregaten von Korallenstöcken, die in manchen Horizonten der oligocänen und eocänen Tertiärschichten sich befinden. In dem von mir an einem anderen Orte [1]) besprochenen Oligocän des Vicentinischen (bei Castelgomberto, Crosara u. s. w.) sind es besonders grosse Arten der Gattungen *Latimaeandra, Thamnastraea* und anderen Astraeaceen, ferner von *Hydnophora*, *Dimorphophyllia*, *Ulophyllia*, *Plocophyllia*, *Porites* u. a., welche das Material zur Bildung dieser Haufwerke lieferten. In der Jetztwelt ist das Vorhandensein der Korallenriffe auf eine Meereszone beschränkt, die nordwärts nicht über 27—33° nördl. Br. vordringt, also in der Regel eine mittlere Temperatur von 20—30° C. voraussetzt, stellenweise aber durch locale erkältende Einflüsse, z. B. Polarströmungen noch beträchtlicher eingeengt wird.

Aus dem Mangel der riffbildenden Korallen im österreichischen Miocän wird es daher den Schluss zu ziehen erlaubt sein, dass dasselbe unter dem Einflusse einer Temperatur abgelagert wurde, die beträchtlich geringer war als jene, die während der Oligocän- und Eocänperiode herrschte.

Die grösste Übereinstimmung zeigt unsere miocäne Korallenfauna mit der jetzigen des Mittelmeeres, wiewohl dieselbe keineswegs in ihrem Gesamtumfange schon bekannt sein dürfte. Man zählt dort beiläufig 44 Arten mit festem Gerüste, von denen jedoch 17 den Gorgoniden und 4 den Antipathiden zufallen, deren grösster Theil zur Erhaltung im fossilen Zustande wohl kaum geeignet ist [2]). Die nach Abrechnung derselben übrig bleibenden 23 Species vertheilen sich auf die Gattungen *Pocillopora, Astrocoenia, Caryophyllia, Coenocyathus*, *Paracyathus, Desmophyllum, Flabellum, Lophohelia, Stylaster, Madracis*, *Cladocora*, *Balanophyllia, Dendrophyllia* und *Astroides*. Es sind diess Gattungen, die wir mit Ausnahme der überhaupt noch nicht im fossilen Zustande bekannt gewordenen *Madracis* und *Astroides* fast durchgehends in unserer miocänen Korallenfauna wiederfinden. Diese Übereinstimmung hat jedoch nur für die Gattungen Geltung. Denn geht man in eine speciellere Vergleichung ein, so gewahrt man, dass unsere Fauna nur eine Species — *Caryophyllia clavus* Sc. — mit der Mittelmeerfauna gemeinschaftlich besitzt und selbst bei dieser ist die Identität noch nicht über allen Zweifel erhaben, da mir nur ein Exemplar zur Untersuchung vorlag. Von der anderen Seite lässt sich jedoch nicht in Abrede stellen, dass die miocänen Species, wenngleich mit den lebenden des Mittelmeeres nicht identisch, ihnen doch in hohem Grade verwandt sind. Es dürfte daher wohl der Schluss erlaubt sein, dass die Lebensverhältnisse des miocänen Meeres mit jenen des Mittelmeeres übereinstimmend waren oder denselben doch sehr nahe standen.

Vergleicht man die einzelnen Schichtengruppen des österreichischen Miocäns in Beziehung auf ihre Korallenfauna etwas genauer, so nimmt man einige nicht unerhebliche Differenzen wahr.

Fasst man zuerst die Zahl der Species in das Auge, so überzeugt man sich, dass der Badner Tegel 31, die Gruppe des oberen Tegels 48, der Leithakalk 23, die Horner Schichten aber bisher nur 2 Arten geliefert haben. Die Tegelschichten, besonders die oberen, beherbergen daher die grösste Mannigfaltigkeit der Formen. Es muss hier jedoch nochmals erinnert werden, dass die von dem festen Leithakalke umschlossenen Korallenreste fast durchgehends unbestimmbar, ja beinahe unkenntlich sind, und dass die von Lapugy und Ribitza angeführten Arten vielleicht nicht sämtlich dem Tegel beizuzählen sein werden. Im unteren Tegel ausschliesslich liegen 23, im oberen 22, im Leithakalke nur 7 Species, so dass die erste Schichtengruppe

---

[1]) Reuss, Paläont. Studien über die ält. Tertiärschichten d. Alpen, I, II (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien. 1868, Bd. 28; 1869, Bd. 29).

[2]) Bronn, Die Classen und Ordnungen d. Thierreiches. I, p. 62—67. — Heller. Die Zoophyt. u. Echinoderm. d. adriat. Meeres. Wien 1868.

die grösste Anzahl eigenthümlicher Formen zu beherbergen scheint. Dem oberen und unteren Tegel gemeinschaftlich sind 12 Arten, während durch die gesamte Tegelreihe und den Leithakalk 5 Arten hindurchgehen. In allen vier Schichtengruppen findet man nur eine Species, die *Astraea crenulata* Goldf., welche auch von Saucats, aus Sicilien und aus dem Piacentinischen Pliocän bekannt ist.

Interessanter sind die Resultate, welche man gewinnt, wenn man die Beschaffenheit der den einzelnen Schichtenabtheilungen angehörigen Korallenformen einer etwas genaueren Prüfung unterzieht. Es ergibt sich dabei, dass von den Korallen mit einfachem Polypenstock 28 Arten dem unteren Tegel, 20 Arten dem oberen und nur 6 dem Leithakalk angehören. In dem oberen und unteren Tegel zusammengenommen beobachtet man 38 Species, mithin 88 Procent sämtlicher Einzelkorallen des österreichischen Miocäns. Rechnet man noch hinzu, dass die im unteren Tegel nachgewiesenen zusammengesetzten Korallen beinahe ohne Ausnahme kleine Arten aus den Gruppen der Cladocoriden, Oculiniden, Stylophorideen, Rhizangideen, Eupsammideen u. s. w. sind, so erhellt daraus, dass dem Tegel die grösseren massenbildenden Formen durchaus fehlen. Es stimmt diess vollkommen mit der geologischen Ansicht überein, dass die Badner Tegel sich in grösserer Entfernung vom Ufer abgesetzt haben, dass die von ihnen umschlossenen Korallen daher in einer beträchtlicheren Meerestiefe, unter dem Einflusse einer niedrigeren Temperatur gelebt haben müssen. Es stimmt diess aber auch mit den Erscheinungen überein, welche die Korallenfauna der Jetztwelt wahrnehmen lässt. Man hat es auch hier in etwas grösseren Tiefen vorwiegend mit Einzelkorallen oder doch mit vereinzelten zusammengesetzten Polypenstöcken von geringen Dimensionen zu thun, wie diess sehr auffallend die vom Grafen Pourtales mitgetheilten schönen Resultate der in grösseren Tiefen des Golfs von Florida vorgenommenen Untersuchungen beweisen [1]). Keine der aufgefundenen Arten ist mit den an den Küsten in geringerer Wassertiefe lebenden identisch.

Die in dem Leithakalke und in dem oberen Tegel, besonders in ersterem begrabenen Reste grösserer Polypenstöcke von Astraeaceen u. s. w. sprechen eben so deutlich für die Bildung in geringer Meerestiefe in der Nähe des Ufers und für den Einfluss eines etwas höheren Temperaturgrades, wie diess mit der Betrachtungsweise des Leithakalkes als Küstenbildung sehr wohl im Einklange steht.

Versucht man eine Vergleichung der österreichischen miocänen Korallenfauna mit den entsprechenden Faunen anderer Länder, so tritt vor Allem der Umstand erschwerend entgegen, dass überhaupt nur wenige Vergleichungsobjecte zu Gebote stehen, weil bei vielen Tertiärablagerungen den Korallen noch nicht die gebührende Aufmerksamkeit zugewendet worden ist. Wir kennen nur wenige miocäne Korallenfaunen genauer. Dahin dürften hauptsächlich jene Oberitaliens und Siciliens zu rechnen sein. Dagegen ist unsere Kenntniss der Miocän-Korallen Frankreichs schon weit unvollständiger und lässt Manches zu wünschen übrig.

Innerhalb der oberitaliänischen Fauna [2]) gehören von den 59 Turiner Arten 28 den Einzelkorallen, 32 den zusammengesetzten Formen an, und unter diesen 12 der Familie der Astraeaceen, während wir in der Fauna von Tortona 19 einfache und nur drei zusammengesetzte Korallen zählen. Die miocäne Korallenfauna Siciliens [3]), die, wie schon erwähnt wurde, 109 Species umfasst, hat 90 Einzelkorallen und nur 19 Arten mit zusammengesetztem Polypenstock aufzuweisen, unter welchen sich nur 6 Astraeaceen befinden. Die Fauna schliesst sich also zunächst an jene von Tortona an.

Unter den aus dem französischen Miocän [4]) bekannten 39 Arten kommen auf 34 zusammengesetzte Formen nur 5 Einzelkorallen, und unter den ersten hat die Familie der Asträaceen

---

[1]) L. F. de Pourtales, Contributions to the Fauna of the Gulf Stream at great depths. Bulletin of the Mus. of compar. zool. Cambridge Mass. No. 6, 7.

[2]) Die nöthigen Daten sind entnommen aus: M. Edwards et Haime, Hist. nat. d. corall. und Michelotti, Descr. des terr. mioc. de l'Italie septentr. 1847.

[3]) Die Angaben stützen sich ganz auf Seguenza's Disquis. paleont. intorno ai corall. foss. delle rocce terz. del distr. di Messina. 1864.

[4]) Hier konnte nur die schon genannte Monographie der Polyparien von M. Edwards zu Rathe gezogen werden.

14 Species geliefert, so dass sie also hier viel reicher vertreten ist, als im Miocän des nördlichen Italiens [1]).

Fasst man bei der Vergleichung der von mir untersuchten Fauna mit den eben erwähnten fremden Faunen nur den Gesamthabitus derselben in das Auge, so tritt nach den früher angegebenen Zahlen eine viel grössere Verwandtschaft mit der norditaliänischen und sicilianischen Fauna hervor, als mit der französischen.

Zieht man dagegen die Korallenreste der einzelnen Abtheilungen des österreichischen Miocäns in näheren Betracht, so überzeugt man sich, dass die Fauna des unteren Tegels mit 28 einfachen und 15 zusammengesetzten Korallen sich am nächsten an die Fauna von Tortona und Siciliens anschliesst, während sich der obere Tegel mit 20 einfachen und 27 zusammengesetzten Formen, und in noch höherem Grade der Leithakalk mit 6 einfachen und 17 zusammengesetzten Arten schon weit mehr dem französischen Miocän nähert [2]). Das Übergewicht der zusammengesetzten Korallenformen würde übrigens im Leithakalke sich noch weit auffallender geltend machen, wenn es möglich wäre, sämtliche in den festen Kalksteinen eingebetteten Reste derselben zu bestimmen.

Auch anderwärts wurde schon die Beobachtung gemacht, dass die Korallen sehr empfindlich gegen die im Verlaufe der Zeit allmälig eingetretenen Änderungen der kosmischen und tellurischen Einflüsse gewesen sein müssen. Wir kennen daher auch nur sehr wenige Species, welche unverändert durch zwei dem Alter nach differente Schichtengruppen hindurchgehen. Ja selbst der Einfluss verschiedener localer Verhältnisse während derselben Zeitperiode macht sich deutlich dadurch geltend, dass die Zahl der Korallenformen, welche entfernten gleichzeitigen Ablagerungen gemeinschaftlich sind, nur gering ist. In jeder finden wir eine beträchtliche Anzahl, wenngleich sehr verwandter, doch specifisch abweichender Reste, was die Parallelisirung der Schichten nicht selten erschwert.

Aus der Zahl der von mir beschriebenen 80 Miocän-Korallen Österreichs sind nur 26 (32·5 Procent) schon früher aus den Miocänschichten anderer Länder bekannt gewesen. Von denselben gehören 18 ausschliesslich dem Miocän, 2 (*Caryophyllia clavus* Sc. — zugleich lebend — und *Flabellum siciliense* M. Edw.) dem Pliocän und jüngeren Schichten an [3]). *Isis melitensis* Goldf., *Caryophyllia arcuata* M. Edw., *Ceratotrochus duodecim-costatus* Goldf. sp., *C. multispinosus* M. Edw., *Cladocora Prevostana* M. Edw. und *Stephanophyllia imperialis* Mich. sind dagegen sowohl im Miocän, als auch im Pliocän angetroffen worden. *Paracyathus firmus* Phil. sp., dessen Bestimmung jedoch nicht über allem Zweifel erhaben ist, wurde zuerst aus dem Oberoligocän von Luithorst beschrieben. Aus diesen Daten ergibt sich, wenn eine solche Bestätigung noch nöthig wäre, wohl ebenfalls der unzweifelhaft miocäne Character unserer Polyparienfauna.

Unter den erwähnten 26 schon früher beschriebenen Korallenarten sind 11 in Sicilien, 6 bei Turin, 5 bei Tortona, 4 bei Bordeaux, 3 bei Dax gefunden worden. Unter den Turiner Arten gehören zwei, von den bei Tortona und in Sicilien gefundenen je eine zugleich dem Pliocän an. Betrachtet man die von Seguenza aus Sicilien, das die grösste Anzahl gemeinschaftlicher Arten aufzuweisen hat, angeführten Formen genauer, so findet man darunter 4 einfache und 7 zusammengesetzte. Bemerkenswerth ist dabei, dass das österreichische Miocän zwei so auffallende Arten wie *Conotrochus typus* Seg. und *Ecmesus fungiaeformis* Phil. sp. mit Sicilien theilt, während sie im oberen italienischen Tertiär gänzlich fehlen. Denn *Ecmesus* ist nur noch aus Calabrien bekannt geworden. Wenn sich in dieser Beziehung die miocäne Korallenfauna Österreichs an jene Siciliens näher anschliesst, so weicht sie davon wieder auffallend ab durch den gänz-

---

[1]) Die Asträaceen betragen hier beiläufig 36 Procent der gesammten Korallenfauna, bei Turin 20 Procent, in Sicilien etwa 5 Procent. Bei Tortona sind sie noch gar nicht nachgewiesen.

[2]) Alle diese Vergleichungen gelten, wie noch ausdrücklich betont werden muss, nur von den Korallen; die anderen Fossilreste sind dabei gar nicht in Betracht gezogen worden.

[3]) Die Bestimmung beider ist jedoch, wie schon angedeutet wurde, nicht völlig klar.

lichen Mangel der Gattung *Desmophyllum*, die in Sicilien eine sehr grosse Formenmannigfaltigkeit entwickelt, bei Turin aber nur durch eine Species vertreten wird. Sie scheint durch die Gattungen *Ceratotrochus*, *Discotrochus*, *Trochocyathus*, *Deltocyathus*, welche zwar in Oberitalien ihre Repräsentanten finden, in Sicilien aber bisher noch nicht nachgewiesen worden sind, vertreten zu werden.

Mit der Fauna des nördlichen Italiens ist unsere dagegen verknüpft durch das gemeinschaftliche Auftreten von *Trochocyathus crassus* M. Edw., *Deltocyathus italicus* M. Edw., *Ceratotrochus multiserialis* Mcht. sp. und *C. multispinosus* M. Edw. und *Stephanophyllia imperialis* Mich.

Am wenigsten Anknüpfungspunkte zeigt jedoch die österreichische miocäne Korallenfauna mit jener des südfranzösischen Miocäns, die, wie gesagt wurde, schon im Gesamthabitus abweicht.

Beschreibung der einzelnen Arten.

A. ALCYONARIA.

Acht regelmässig gefiederte Tentakeln.

a) ALCYONIDEA.

Fleischige festsitzende Polypen ohne sclerobasische Centralaxe und ohne gemeinschaftliche Centralhöhlung.

b) GORGONIDEA.

Festsitzende Polypenstöcke mit fester einfacher oder verästelter Axe, um welche die Polypen rindenartig und eingesenkt in ein Cönenchym von korkartiger Substanz gelagert sind.

1. Gorgonina.

Axe ungegliedert, in ihrer Gesamtausdehnung hornartig.

2. Isidea.

Axe gegliedert, die Glieder abwechselnd kalkig und hornig oder korkartig.

Isis Lamx.

Polypenstock baumförmig-ästig, zusammengesetzt aus abwechselnd kalkigen und hornigen Gliedern, von denen nur die ersteren Äste tragen.

1. I. melitensis Goldf. (Taf. 20, Fig. 3—12).

Goldfuss, Petref. Germ. I, p. 20, Tab. 7, Fig. 17. — Michelin l. c. p. 77, Tab. 15, Fig. 10. — Reuss, Die foss. Polyp. d. Wiener Tertiärbeck. p. 31, Taf. 5, Fig. 5. — Pictet, Traité de paléontol. 2. édit. IV, p. 467, Tab. 108, Fig. 4. — Seguenza l. c. p. 14.

Die kalkigen Glieder, die allein im fossilen Zustande erhalten sind, wechseln in Länge und Dicke und in dem Wechselverhältnisse beider so sehr, dass man darauf mehrere Species zu gründen versucht hat. *Isis antiqua* Mcht., *I. nummularia* und *contorta* Sism., welche sich von den typischen Formen nicht durch scharfe Grenzen scheiden lassen, sind nur als Varietäten zu betrachten.

Die Glieder verdicken sich gegen ihre etwas angeschwollenen Enden nur wenig und besitzen eine fein längsgestreifte Oberfläche. Die Gelenkflächen stossen mit der Seitenfläche in scharfem Winkel zusammen, sind niedrig conisch und concentrisch gestreift.

Häufig in den Miocänschichten Siciliens und der Insel Rhodus, von Turin, in Calabrien, nach M. Edwards auf der Insel Lipari. Im österreichischen Tertiärbecken bisher nur sehr selten bei Mödling, häufi-

ger am Südgehänge des Pfaffstettner Kogels; auf der Alfonszeche bei Boskowitz (Mähren) und bei Ipoly Ság in Ungarn; überall im Leithakalk; sehr vereinzelt im Tegel von Ruditz.

2. I. gracilis nov. sp. (Taf. 20, Fig. 13).

Aus dem Tegel von Blansko in Mähren liegen nur wenige Glieder vor, deren grösstes 5 Millim. in der Länge und 2·4 Millim. in der Dicke misst. Manche sind etwas zusammengedrückt oder auch verbogen. Die Oberfläche ist mit gedrängten und durch sehr schmale Furchen gesonderten Längsrippen bedeckt, deren flacher Rücken durch eine seichte Furche gespalten ist. Nicht selten theilen sich die Rippen gabelförmig, jedoch bleiben die Äste in unmittelbarer Nachbarschaft neben einander. Eine starke Vergrösserung lehrt, dass ihre Oberfläche sehr zart gekörnt ist.

Die kurz-conischen Gelenkflächen sind mit gedrängten flachen Radialrippchen bedeckt, über welche feine kreisförmige Anwachsstreifen verlaufen, die dadurch einen geschlängelten Verlauf annehmen.

Die Species nähert sich in mancher Beziehung der *I. brevis* d'Ach.[1]), unterscheidet sich aber von ihr durch die viel geringere Grösse, den zarteren Bau und die verschiedene Beschaffenheit der Gelenkflächen.

3. Corallidea.

Die ungegliederte Axe in ihrer ganzen Ausdehnung steinartig.

c) PENNATULIDEA.

Polypenstock frei, mit einer Centralhöhlung, die fast stets eine feste Axe umschliesst. Er trägt nur in seinem oberen Theile die verschiedentlich angeordneten Polypen.

B. ZOANTHARIA.

Eine mit dem Alter zunehmende Zahl (im Alter wenigstens 12) einfacher oder unregelmässig verzweigter Tentakeln.

a) ZOANTHARIA MALACODERMATA *(Actinaria).*

Körper weich, ohne harten Polypenstock.

b) ZOANTHARIA SCLEROBASICA *(Antipatharia).*

Mit centraler fester, hornartiger, aus concentrischen Schichten bestehender Axe.

c) ZOANTHARIA SCLERODERMATA *(Madreporaria).*

Der äussere Dermalapparat erhärtet durch Kalkabsonderung zu einem festen Gerüste.

I. MADREPORARIA APORA.

Die Aussenwand undurchbohrt; der Septalapparat sehr entwickelt, vorherrschend mit der Grundzahl 6, selten 4 oder 5.

1. Caryophyllidea.

Vorwiegend Einzelkorallen. Visceralkammern bis zum Grunde frei, ohne Endothek. Grundzahl der Septa 6. Ein oder mehrere Kreise von Kronenblättchen (Palis).

a) Mit einem einfachen Kreis von Kronenblättchen.

Caryophyllia Lam.

Polypenstock einfach; Aussenwand ohne Epithek, Rippen dornenlos; Axe büschel- oder reihenförmig.

---

[1]) Reuss, Paläont. Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen, p. 80, Taf. 28, Fig. 14—16.

Ich konnte 11 Arten nachweisen. Von den meisten lagen jedoch nur einzelne wohlerhaltene Exemplare vor. Fünf derselben besitzen vier vollständige und einen unvollständigen Septalcyclus; zwei zeigen nur vier vollständige Cyclen; bei drei Arten ist selbst der vierte Cyclus nicht vollständig entwickelt. Die Mehrzahl der Arten (6) gehört dem unteren (Badner) Tegel an; drei dem oberen Tegel (von Grinzing, Rudelsdorf und Forchtenau); endlich zwei dem Leithakalk und damit gleichalterigen Schichten (Steinsalz von Wieliczka).

α) Mit einem fünften unvollständigen Septalcyclus.

1. C. attenuata nov. sp. (Taf. 1, Fig. 2).

An dem einzigen vorliegenden vollständigeren Exemplare mit wohlerhaltener Sternzelle fehlt das untere Ende, so dass die Art der Anheftung unentschieden bleibt. Im Habitus nähert sich die Species manchen Arten der von Seguenza aufgestellten Gattung *Ceratocyathus* [1]), welche sich von *Caryophyllia* nicht wesentlich unterscheidet, nämlich nur dadurch, dass das in der Jugend festsitzende Gehäuse im Alter frei wird, wie diess auch bei *Trochocyathus* der Fall ist.

Der Polypenstock ist schlank kegelförmig, gebogen, kaum zusammengedrückt und verschmälert sich nach unten zur Spitze. Das vorliegende Exemplar misst 23 Millim. in der Höhe bei 11·5 Millim. grösster Breite. Die Aussenwand ist mit (62) gedrängten flachen gekörnten Rippen bedeckt, die nur durch seicht vertiefte Linien geschieden und gegen die Basis hin ganz undeutlich werden. In der oberen Hälfte ragen 16 Rippen stärker hervor, wobei die zarten Körnchen in gröbere, wenig regelmässige Körner zusammenfliessen.

Die ziemlich tiefe Sternzelle ist beinahe kreisrund; ihre Axen messen 11·5 und 10 Millim. Die Axe besteht aus einem kleinen oben gewölbten Bündel von 12—13 hin und her gebogenen bandförmigen Streifen mit krauser Oberfläche.

Die Septa sind im Allgemeinen dünn, gleichwie bei *C. clavus* Scch., und auf den Seitenflächen mit entfernten, ziemlich grossen Höckerchen bedeckt. Ich zählte deren 62 (vier vollständige und einen unvollständigen fünften Cyclus). Von denselben treten 14—16 durch grössere Länge und etwas beträchtlichere Dicke hervor. Zwischen je zwei derselben liegen beinahe durchgehends drei kleinere Lamellen, von denen die seitlichen sehr kurz und dünn sind. Nur in einem Systeme zählt man fünf solche kürzere Septa. Man unterscheidet daher in dem Septalapparate 15 Systeme, von welchen 14 dreizählig sind, eines fünfzählig ist.

Vor den mittleren Lamellen dieser Systeme (8 tertiären und 7 mit diesen gleich entwickelten des vierten Cyclus) stehen 15 Kronenblättchen, die kurz, dünn, etwas gebogen und seitlich mit wenigen groben Höckern besetzt sind.

Die Species ist mir bisher nur von Ruditz in Mähren bekannt geworden.

2. C. clavus Scacchi (Taf. 1, Fig. 1).

Scacchi, Notizie intorno alle conchiglie ed ai zoofiti foss. che si trovano nelle vicinanze di Gravina in Puglia, p. 1835. — M. Edw. Hist. nat. des Corall. II, p. 13.

Cyathina turbinata Philippi, Enum. moll. Sicil. I, Tab. 4, Fig. 18; Tab. 12, Fig. 24.

Caryophyllia pseudoturbinolia Michelin, Iconogr. zoophyt. p. 48, Tab. 9, Fig. 18. — M. Edwards et H. Annal. des sc. nat. 3. Sér. t. 9, p. 289; Tab. 9, Fig. 1.

Cyathina cyathus Leuckart, De zooph. corall. et in sp. de Fungia, Tab. 4, Fig. 5—7.

Das k. k. Hof-Cabinet bewahrt ein kleines, offenbar jugendliches, vollkommen erhaltenes Exemplar von Forchtenau, welches mit den lebenden und pliocänen Formen übereinstimmt. Es ist nur 15 Millim. hoch bei einer grössten Breite von 10·5 Millim., beinahe gerade, verkehrt kegelförmig, stellenweise ringförmig etwas eingeschnürt und nur mit dünner Basis festgewachsen.

Die Aussenwand zeigt gedrängte, wenig ungleiche, gekörnte Rippen, die, von der Basis an sichtbar, in der oberen Hälfte scharf hervortreten.

---

[1]) Seguenza, Disquis. paleont. intorno ai corall. foss. delle rocce terz. del distr. de Messina. I, p. 34.

Der mässig vertiefte Stern ist sehr breit-elliptisch, seine beiden Axen verhalten sich wie 10·5 : 9 Millim. Ich zählte 64 Septa (4 vollständige und einen unvollständigen fünften Cyclus). 16 Septa sind gleich entwickelt und zeichnen sich durch ihre Länge aus. Je zwei derselben nehmen drei kürzere und dünnere zwischen sich auf, von denen insbesondere die seitlichen sehr kurz und dünn sind. Der Septalapparat nimmt dadurch das täuschende Ansehen von 16 gleichen Systemen an. Sämtliche Septa sind übrigens mit kleinen, in ausstrahlende Reihen geordneten Höckerchen bedeckt.

Sechzehn Kronenblättchen stehen vor den Mittellamellen der dreizähligen Systeme. Sie sind sehr breit und dünn und auf den Seitenflächen mit starken Höckerchen besetzt.

Die Axe ist reihenförmig und besteht aus vier stark gewundenen dünnen bandartigen Streifen. Mit dem Alter des Individuums nimmt jedoch ihre Zahl, gleich wie jene der Septa und Kronenblättchen zu.

Sehr selten bei Forchtenau.

3. **C. truncata** nov. sp. (Taf. 1, Fig. 6).

Das untersuchte kreiselförmige, etwas gebogene Exemplar ist nur 13·5 Millim. hoch bei 10·5 Millim. grösster Breite und war mit breiter Basis angeheftet. Die Rippen der Aussenwand sind sehr ungleich. Die den primären und secundären Septis entsprechenden, besonders die ersteren, ragen mehr weniger scharfkantig bis an die Basis hervor. Die zwischenliegenden sind dagegen, vorzüglich im unteren Theile, nur schwach ausgesprochen. Alle sind überdiess regellos fein gekörnt.

Die mässig tiefe Sternzelle ist kreisrund (Axen wie 10·5 : 10 Millim.). Die verlängerte Axe besteht aus fünf in einer Reihe stehenden, sehr gewundenen und mit einander anastomosirenden blattartigen Bändern. Sie wird von 54 im Allgemeinen sehr dünnen Septis umgeben, von welchen nur die sechs primären etwas dicker sind. In vier Systemen liegen zwischen den primären Lamellen je 7, in einem 9, in dem letzten 11 jüngere Septa, deren Breite und Dicke je nach dem Alter wechselt. Die zwei Systeme, in denen Septa des fünften Cyclus entwickelt sind, liegen auf der concaven Seite des Polypenstockes. Auf den Seitenflächen sind die Septa mit zarten spitzigen Körnern bedeckt und an dem senkrecht absteigenden inneren Rande wellenförmig gebogen.

Vor den tertiären Septis stehen zwölf Kronenblättchen, ziemlich breit, dicker als die Septallamellen selbst, und auf den Seitenflächen mit zwei entfernten, fast horizontalen kammartigen Reihen sehr feiner Spitzen besetzt. Vor Allem zeichnen sie sich aber dadurch aus, dass ihr freier oberer Rand beinahe horizontal abgestutzt ist.

Sehr selten im Tegel von Baden.

4. **C. leptaxis** nov. sp. (Taf. 1, Fig. 8).

Cyathina clavus (Scacchi) Reuss, Die marinen Tertiärschichten Böhmens und ihre Versteinerungen, p. 9.

Ich habe diese Art früher irriger Weise mit der lebenden und vorzugsweise pliocänen *C. clavus* Scch. verwechselt, von welcher sie sich jedoch durch die undeutliche Berippung der Aussenwand, durch die schmale Axe und die schmäleren Kronenblättchen genügend unterscheidet.

Das grösste der vorliegenden Individuen misst 25 Millim. in der Höhe bei 16 Millim. grösster Breite. Es ist verkehrt-kegelförmig, mässig zusammengedrückt, in der Richtung der kürzeren Queraxe schwach gebogen. Das sehr verdünnte untere Ende ist mit einer kleinen Anheftungsfläche festgesessen.

Die Aussenwand zeigt in ihrem oberen Theile sehr breite und flache gekörnelte Rippen, die durch schwach vertiefte Linien geschieden werden. In der unteren Hälfte verschwinden aber die Rippen und die Schale bietet nur sehr zarte, zu wurmförmig gekrümmten Querreihen zusammenfliessende Körnchen dar.

Die Axen des elliptischen, nicht sehr tiefen Sternes verhalten sich wie 16 : 12 Millim. Die sehr schmale lange Axe besteht aus 4—5 dünnen, an den Seitenflächen mit kleinen Höckern besetzten gebogenen Bändern, die in einer Reihe neben einander stehen. 56 Septallamellen (vier vollständige Cyclen und ein unvollständiger fünfter), von denen 13 sich durch ihre Dicke und die Erhebung ihres oberen bogenförmigen Ran-

des hervorthun. Sie begrenzen anscheinend eben so viele Systeme, deren 11 je drei, 2 je fünf kürzere und dünnere Lamellen einschliessen. Von denselben sind die seitlichen besonders dünn und kurz; die mittleren besitzen in ihrem äusseren Theile immer noch eine beträchtliche Dicke. Ihnen gegenüber stehen 15 an den Seitenflächen höckerige Kronenblättchen, von welchen die in der langen Sternaxe gelegenen dünner und länger, die der Richtung der kürzeren Axe folgenden kürzer, dicker und stärker höckerig sind.

Sehr selten bei Rudelsdorf in Böhmen.

5. **C. degenerans** nov. sp. (Taf. 1, Fig. 9; Taf. 2, Fig. 1—4).

Die Grösse der untersuchten, durchgehends mangelhaften Exemplare wechselt ausnehmend. Die Höhe konnte nur an einem Individuum von mittlerer Grösse zu 46 Millim. bestimmt werden, während dessen grösste Breite 35 Millim. beträgt. Jedoch gibt es noch höhere Individuen, denn eines von viel schlankerem Bau, das an beiden Enden etwas mangelhaft ist, besitzt trotzdem eine Höhe von 49 Millim. Die grösseren älteren Exemplare zeichnen sich aber noch durch besondere Dicke der Aussenwand und der Axentrabekeln aus, wodurch der Polypenstock ein beträchtliches Gewicht erhält. Es kehrt diese Erscheinung bei keiner anderen *Caryophyllia* in solchem Grade wieder.

Die Gestalt des Polypenstockes nähert sich gewöhnlich etwas dem Kreiselförmigen, indem derselbe sich nach abwärts allmälig beträchtlich verschmälert, an der Anheftungsstelle aber wieder ausbreitet.

Die Aussenwand ist längsgerippt, jedoch verschwinden die Rippen an kleineren Exemplaren schon in oder über der halben Höhe, an grösseren aber unterhalb derselben. Dort ist die Oberfläche mit kleinen, oft in unregelmässige kurze Reihen zusammenfliessenden Körnern dicht bedeckt. Am stärksten treten die Rippen im obersten Theile des Polypenstockes, in der Nähe des Kelchrandes hervor. Sechszehn bis achtzehn derselben, die den ersten Septalcyclen entsprechen, pflegen die übrigen zu überragen.

Die Sternzelle ist nur an einem kleineren Individuum unversehrt erhalten. Sie ist breit-elliptisch, mit Axen von 20 und 17 Millim., und stark vertieft. Die Axe besteht aus 4—5 in einer Reihe stehenden dicken, sehr unregelmässig gestalteten, in beträchtlicher Ausdehnung freien pfahlartigen Säulchen, die bisweilen gebogen und an den Seiten mit einzelnen groben Höckern besetzt sind. In grösseren älteren Exemplaren scheinen sie sich sogar in 2—3 aufwärts gerichtete Äste zu spalten. Ja es liegt ein unvollständiges Exemplar vor, in welchem sich gleichwie bei *C. cladaxis* Rss. die Axe vielfach und unregelmässig verästelt. Überhaupt stellt es sich bei der Prüfung zahlreicherer Exemplare derselben Species unverkennbar heraus, dass die Beschaffenheit der Axe keineswegs ein so constantes Symptom abgibt, als man von vorne herein meint, vielmehr manchem vom Alter und anderen individuellen Verhältnissen abhängigen Wechsel unterliegt (z. B. bei *Deltocyathus* M. Edw.).

64—72 Septallamellen, vier vollständige und ein unvollständiger fünfter Cyclus. Von diesen erlangen nur 16—18 eine beträchtlichere Dicke, reichen bis zur Axe und ragen mit bogenförmigem Rande ziemlich hoch über den Kelchrand empor. Die übrigen Septa — je drei zwischen zwei stärkere Lamellen eingeschaltet und daher gleichsam 16—18 Systeme bildend — bleiben kürzer und viel dünner. Alle sind auf den Seitenflächen mit kleinen aber sehr scharfen entfernten Höckern besetzt.

Die 16—18 Kronenblättchen stehen vor den mittleren Lamellen der beschriebenen dreizähligen Septalsysteme. Sie sind schmal, hoch, in weiter Erstreckung frei und bisweilen nach oben pfahlartig verlängert. Ihre Seitenflächen tragen einzelne starke Höcker [1]).

Sehr selten bei Ruditz in Mähren.

---

[1]) An einem mir erst später in die Hände gekommenen Exemplare sprossen an der Basis zwei Knospenzellen aus. Es wäre daher nicht unwahrscheinlich, dass die Species zu *Coenocyathus* gehöre, womit ihre oftmals unregelmässige Entwicklung im Einklange stehen dürfte.

6. C. salinaria Reuss.

Reuss, Die foss. Fauna der Steinsalzablagerung von Wieliczka, p. 91, Taf. 5, Fig. 6—9. — Reuss, Die foss. Polyp. des Wiener Tertiärbeckens, p. 15, Taf. 2, Fig. 1—4.

Sie ist der vorigen sehr nahe verwandt. Es lassen sich ihre wechselseitigen Beziehungen nicht in allen Details überblicken, da die Wieliczkaer Species noch nicht vollständig genug gekannt ist.

Im Steinsalze von Wieliczka.

β) Mit vier vollständigen Septalcyclen.

7. C. arcuata M. Edw. (Taf. 1, Fig. 5).

M. Edwards et J. Haime, Hist. nat. des corall. II, p. 16. — Seguenza, Disquis. paleont. int. ai corall. foss. etc. p. 25, Tab. 3, Fig. 2.

Das untersuchte sehr vollständige Exemplar ist 23 Millim. hoch und 10 Millim. dick, verlängert becherförmig, gebogen, nach unten bis zu 5 Millim. verdünnt. An der Basis breitet es sich jedoch wieder nicht unbeträchtlich aus. Die Aussenseite zeigt fast gleiche sehr breite und flache Rippen, die nur durch vertiefte Linien gesondert werden und von gedrängten zarten rundlichen Körnern bedeckt sind. Am Kelchrande treten die abwechselnden Rippen stärker hervor; an der Basis verwischen sie sich allmälig, so dass nur die regellose Körnung übrig bleibt.

Der kreisrunde Stern ist tief mit nur wenig entwickelter Axe, die aus einem Bündel von sechs gewundenen höckerigen zusammengedrückten Stäbchen besteht.

Vier vollständige Cyclen von Septallamellen, die nach aussen ziemlich dick und auf den Seitenflächen mit entfernten sehr kleinen aber spitzigen Höckerchen bedeckt sind. Die den ersten drei Cyclen angehörigen sind fast gleich dick, indem sich die ternären beinahe nur durch ihre Kürze unterscheiden. Die Septa des vierten Cyclus sind dagegen viel dünner und kürzer.

Vor den tertiären Septallamellen stehen 12 Kronenblättchen, ziemlich lang, von der Dicke der entsprechenden Septa, mit etwas wellenförmigem Rande und mit vereinzelten Höckern.

Selten bei Ruditz in Mähren. — In Sicilien im Miocän von Gravitelli und im Pleistocän von Melazzo. M. Edwards führt überdiess nach einem im Bonner Museum aufbewahrten Exemplare Castellarquato als Fundort an.

8. C. cladaxis nov. sp. (Taf. 1, Fig. 7).

Ich würde diese Species, von welcher nur ein 13·5 Millim. hohes Bruchstück, dem die untere Hälfte fehlt, nicht berücksichtigt haben, wenn nicht die obere Hälfte vortrefflich erhalten wäre und sehr ausgezeichnete Merkmale darböte.

Die Aussenseite trägt gedrängte breite und flache Rippchen, die nur durch vertiefte Linien getrennt und mit zierlichen runden perlenartigen Körnern regellos besetzt sind. Nur in der Nähe des Kelchrandes springen die primären, secundären und tertiären Rippen etwas hervor. Der Kelch ist mässig tief und breit-elliptisch. Seine Axen verhalten sich wie 14 : 11 Millim. Die verlängerte Axe des Zellensternes bietet einen eigenthümlichen Anblick dar. Sie besteht aus einem Bündel gebogener Stäbchen, die seitlich vielfach mit einander anastomosiren und sich am Ende wieder in kurze Äste theilen, welche als unregelmässig höckerige griffelartige Spitzen vorragen.

Vier vollkommene Cyclen von Septallamellen, welche nicht sehr gedrängt sind. Die sechs primären sind am dicksten und überragen den Kelchrand am höchsten. Ihnen stehen an Dicke die secundären nur wenig nach, wodurch der Anschein von zwölf gleichen Systemen entsteht, deren jedes drei Septa umfasst, von welchen die tertiären zwar kürzer, aber nicht viel dünner sind, als die secundären. An den Seitenflächen sind sie mit in ausstrahlenden Reihen stehenden zugespitzten Höckerchen bedeckt. Ihr innerer Rand ist senkrecht abgeschnitten.

Vor den tertiären Septallamellen stehen zwölf ziemlich schmale, aber hohe und dicke, oben verschmälerte Kronenblättchen, die durch einen tiefen Einschnitt von den Septis getrennt und daher in weiter Aus-

dehnung frei sind. Ihre Seitenflächen tragen entfernte unregelmässige Höcker, die beträchtlich stärker sind, als jene der Septallamellen.

Sehr selten bei Ruditz (Mähren). Es wäre nicht unmöglich, dass *C. cladaxis* doch nur eine regelmässiger gebildete Jugendform der an gleichem Fundorte vorkommenden *C. degenerans* ist.

γ) Der vierte Septalcyclus unvollständig.

9. C. inops nov. sp. (Taf. 1, Fig. 3, 4).

? *Turbinolia cornucopiae* Reuss, Die foss. Polyp. d. Wiener Tertiärbeck. p. 12, Taf. 1, Fig. 9 (icon. mal.).

Diese sehr ausgezeichnete Species, welche in der Gestalt manchen Formen der *C. geniculata* Seg. [1]) ähnelt, ist schlank verlängert-kegelförmig, hornförmig gebogen und verschmälert sich abwärts nur langsam zur stumpfen Spitze. Ein am unteren Ende nicht ganz vollständiges Exemplar misst 16 Millim. in der Höhe bei nur 6 Millim. grösster Breite, ein anderes ist 18 Millim. hoch und 7·5 Millim. dick.

Die Aussenwand trägt gedrängte, von der Basis an deutliche, regellos zierlich gekörnte, beinahe gleiche Längsrippen. Nur 10 Rippen (gewöhnlich jede vierte) springen etwas kantig vor.

Der kleine kreisrunde Zellenstern ist nur seicht vertieft. (An dem abgebildeten Exemplare ist der Rand abgebrochen.) Die Axe besteht nur aus einem oder höchstens aus zwei höckerigen und gebogenen zusammengedrückten Stäbchen.

Vierzig Septallamellen, von welchen zehn gleich entwickelt sind, wodurch anscheinend zehn gleiche und regelmässige Systeme entstehen, deren jedem drei jüngere Lamellen angehören. Die seitlichen derselben sind sehr kurz und dünn. An den Seitenflächen sind sämtliche Septa mit entfernten, verhältnissmässig starken, in undeutlichen aufsteigenden Reihen stehenden spitzigen Höckerchen besetzt.

Zehn Kronenblättchen, die vor den mittleren Lamellen der zehn Systeme stehen. Sie sind verhältnissmässig sehr lang und oben gerade abgestutzt. Ihr oberes Ende ist dünn, weiter abwärts erscheinen sie jedoch ziemlich dick, da ihre Seitenflächen in grösseren Abständen mit groben quer-verlängerten Höckern besetzt sind.

Sehr selten bei Bischofswart in Mähren; häufiger bei Steinabrunn.

10. C. crispata nov. sp. (Taf. 20, Fig. 1).

Ich würde diese kleine Species, von welcher mir unter anderen ein sehr wohlerhaltenes Individuum vorliegt, unbedingt für eine Jugendform der sehr ähnlichen *C. arcuata* M. Edw. et H. angesprochen haben, womit auch die nicht vollständige Entwicklung des vierten Septalcyclus sehr wohl im Einklange stünde; aber die verschiedene Beschaffenheit des Sternes, die grössere Dicke der Septa und der Kronenblättchen, so wie die unverhältnissmässige Grösse der Höcker, welche die Seitenflächen besonders der letzteren bedecken, gestatten diese Identificirung nicht.

Der kleine, nur 8 Millim. hohe und mässig gebogene Polypenstock ist becherförmig, am oberen Ende 4·5 Millim. breit, verschmälert sich dann nach unten sehr allmälig bis zu 3·5 Millim., um sich an der Basis wieder etwas auszubreiten. Die Aussenwand ist mit 32 breiten flachen, regellos gekörnten Längsrippchen bedeckt, die durch seichte lineare Furchen geschieden werden. Jede zweite oder bisweilen auch jede vierte Rippe ragt im oberen Theile des Gehäuses etwas stärker vor.

Der kreisrunde Stern ist tief, mit 32 Septis (drei vollständigen Cyclen und einem unvollständigen vierten). Die primären und secundären sind beinahe gleich entwickelt. Zwischen ihnen liegen gewöhnlich je drei, nur in einzelnen Systemen blos je ein jüngeres Septum. Sie sind besonders zunächst dem inneren Rande mit zerstreuten groben Höckerchen besetzt. Vor den ersten zwei Septalcyclen stehen ziemlich kurze, aber dicke und sehr grob höckerige Kronenblättchen.

---

[1]) Seguenza l. c. p. 28, Taf. 2, Fig. 3.

Die Axe besteht nur aus drei in einer Reihe stehenden unregelmässig eckigen Körnern.

Die Species ist bisher nur sehr selten im Tegel von Porzteich bei Nikolsburg (Mähren) beobachtet worden.

11. **C. emaciata** nov. sp. (Taf. 21, Fig. 1).

Unter den wenigen vorliegenden Exemplaren ist nur eines vollständig. Es ist 11 Millim. hoch bei 5·5 Millim. grösster Dicke, beinahe drehrund, hornförmig gebogen und verschmälert sich abwärts langsam zur stumpfen Spitze, welche eine kleine Anheftungsfläche trägt. Die Aussenwand zieren 26 breite und flache, nur durch seichte Furchen gesonderte, regellos gekörnte Längsrippchen, über welche einzelne sehr seichte kreisförmige Einschnürungen verlaufen.

Der kreisförmige Stern ist mässig vertieft. Die Axe besteht nur aus wenigen unregelmässig gebogenen Blättchen. Man zählt nur 26 Septallamellen, mithin drei Cycla, zu welchen in einem der sechs Systeme noch zwei Septa eines vierten Cyclus hinzukommen. Die primären Septallamellen, welche die übrigen auch an Dicke etwas übertreffen, überragen den Kelchrand am stärksten. Alle sind mit verhältnissmässig starken spitzigen Höckern besetzt.

Nur vor den sechs secundären Lamellen stehen Kronenblättchen, nicht sehr breit, aber mit einzelnen sehr vorragenden in verticaler Richtung zusammengedrückten Höckern besetzt.

Es wäre nicht unmöglich, dass das beschriebene Fossil nur eine Jugendform sei, worauf die kleinen Dimensionen des Gehäuses und die geringe Zahl der Septa hinzudeuten scheinen. Immer wird aber das Fehlen der Kronenblättchen vor den Primärseptis den Beweis liefern, dass man es mit einer selbstständigen Species zu thun hat. Sie stammt aus dem Tegel von Grinzing.

In Beziehung auf den Bau der Sternzelle stimmt sie sehr mit dem von Seguenza l. c. Taf. 6, Fig. 2 *b, c* unter dem Namen *Ceratocyathus polymorphus* beschriebenen Fossile aus den Miocänmergeln von Rometta bei Messina überein.

Coenocyathus M. Edw. et H.

Unterscheidet sich von *Caryophyllia* nur dadurch, dass der Polypenstock zusammengesetzt ist. Er stellt einen unregelmässigen wenig ästigen Rasen dar, indem die Tochterzellen seitlich in der Nähe der Basis hervorsprossen. Es liegt nur eine Species aus dem Badner Tegel vor.

1. **C. depauperatus** nov. sp. (Taf. 3, Fig. 7—9).

Aus den Oligocänschichten von Waldböckelheim bei Kreuznach habe ich früher[1]) den *C. costulatus* beschrieben, dem die hier in Rede stehende Species ohne Zweifel sehr nahe verwandt ist, wenn sie gleich in manchem Kennzeichen davon abweicht.

Wie bei der Species des Mainzer Beckens, sind es nur wenige Individuen, welche zu einer Gruppe vereinigt sind, in der aus den Seiten einer Mutterzelle, meistens tief gegen die Basis hinab, junge Individuen hervorsprossen, die, seitlich frei bleibend, sich weiter entwickeln.

Die Aussenwand ist mit sehr breiten und flachen, fein und regellos gekörnten Längsrippchen bedeckt, die durch sehr schmale seichte Furchen gesondert werden. 10—12 derselben ragen im obersten Drittheil des Polypenstockes stärker und schärfer hervor. Eben so sind die Rippen auf den tieferen Schalenschichten bisweilen etwas deutlicher ausgeprägt.

Die Sternzellen sind kreisrund und tief. Die Axe sehr entwickelt, aus stark gewundenen und vielfach anastomosirenden Bändern bestehend und daher auf einem tiefer gelegenen Querbruche spongiös erscheinend. Die Oberfläche dagegen ist sehr unregelmässig papillös, mitunter jener von *Caryophyllia cladaxis* ähnlich.

---

[1]) Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Bd. 35, p. 5, Taf. 1, Fig. 3, 5. — Bd. 50, p. 5, Taf. 2, Fig. 3, 4.

Der Septalapparat wird von vier Cyclen gebildet, von welchen jedoch der letzte constant in zwei Systemen nicht entwickelt ist. Die primären und secundären Septa sind beinahe gleich, besonders in ihrem äusseren Theile, und überragen den Kelchrand beträchtlich. Die tertiären Septa sind in je einer Hälfte jener Systeme, in welchen die quaternären Septa fehlen, viel kürzer und dünner als in den übrigen. Überhaupt sind die Lamellen des vierten Cyclus kurz und nach innen hin sehr dünn. Alle Septa tragen auf ihren Seitenflächen scharfe spitzige Körner, welche in entfernten, nach innen aufsteigenden, divergirenden Reihen stehen.

Die Kronenblättchen beobachtet man nur vor den zehn stärker entwickelten tertiären Septis, in den zwei unvollständig entwickelten halben Systemen fehlen sie. Ihre Zahl beschränkt sich daher auf zehn. Sie sind schmal und hoch, an den Seiten stark und regellos höckerig. Ihr freier Rand erscheint durch solche verlängerte Höcker mitunter wie gezähnt.

Sehr selten im Tegel von Ruditz (Mähren).

Acanthocyathus M. Edw. et H.

Der Polypenstock einfach, mit kleiner Anheftungsspur am unteren zugespitzten Ende, im höheren Alter frei werdend. Ein Theil der Rippen der Aussenwand ist mit kammartigen Leisten oder mit Dornen besetzt. Übrigens findet in Betreff der reichlich entwickelten Axe und der einen einfachen Kreis bildenden Kronenblättchen vollkommene Übereinstimmung mit *Caryophyllia* Statt. Beide hier beschriebene Arten gehören dem unteren und oberen Tegel an.

1. **A. vindobonensis** nov. sp. (Taf. 2, Fig. 10, 11).

Turbinolia duodecimcostata (Goldf.) Reuss, Die foss. Polyp. d. Wiener Tertiärbeckens, 1847, p. 10, ex parte, Taf. 1, Fig. 5.

Trochocyathus verrucosus M. Edw. et H. Hist. nat. des corall. II, p. 41, Tab. D. 1, Fig. 3.

Eine ausgezeichnete mehrfach verkannte Species, die sich einer beträchtlichen Verbreitung erfreut. Der verlängert kegelförmige Polypenstock ist im unteren Theile stark in der Richtung der längeren Kelchaxe gekrümmt und zeigt entweder keine oder nur unbedeutende Anheftungsspuren. Die Höhe der vorliegenden Exemplare wechselt von 18 bis zu 27 Millim. Das Verhältniss zur Dicke ergibt sich aus den nachstehenden Abmessungen von vier Individuen.

	Höhe	Querdurchmesser	
I.	18	11·5	10 Millim.
II.	20	12·5	11 „
III.	23	16	13·5 „
IV.	27	15	13 „

Im Mittel verhalten sich daher die Höhe und die beiden Querdurchmesser wie 100 : 62 : 54.

Die Aussenwand ist mit sehr ungleichen, in der Nähe des Kelchrandes scharf hervortretenden Längsrippen bedeckt, auf welchen sich ungleiche kammartig zusammengedrückte Höcker erheben. Die sechs primären Rippen treten am stärksten hervor. Die zwei auf den Seitenflächen des Polypenstockes herablaufenden (die dritte jederseits von der Mittellinie der Concavität an) sind in der unteren Hälfte mit 4—6 entfernten, etwas zusammengedrückten starken dornenartigen Höckern bewehrt, welche mitunter eine beträchtliche Länge erreichen und den übrigen Rippen zu mangeln pflegen. Doch beobachtet man sie bisweilen an sämtlichen sechs primären Rippen. (Jaroměřic in Mähren.) Die secundären Rippen kommen an Höhe den primären gleich oder stehen denselben nur wenig nach. Zwischen je zwei Rippen dieses zweiten Cyclus liegen drei viel niedrigere von gleicher Grösse. Nur die zwei auf dem gewölbten Rücken des Polypenstockes gelegenen Zwischenräume der primären Rippen werden durch die Secundärrippen in zwei sehr ungleiche Felder getheilt, deren vorderes gleich den übrigen nur drei, das hintere dagegen sieben schwächere Rippen umfasst. Über sämtliche Rippen verlaufen einzelne schwache kreisförmige Anwachsringe.

Der ziemlich tiefe Zellenstern ist sehr breit-elliptisch, indem sich seine Durchmesser wie 11·5—15 : 10—13 Millim. verhalten.

Die verlängerte Axe erscheint bald mehr, bald weniger stark entwickelt und besteht aus 4—9 stark schraubenförmig gewundenen Bändern. Ihre Oberfläche bietet ein sehr zierliches, oft sehr regelmässig gekräuseltes Ansehen. Die Septa sind im Allgemeinen dünn und zeigen auf den Seitenflächen im oberen Theile sehr feine Körner, welche in aufsteigenden divergirenden Reihen stehen; im unteren Theile dagegen unregelmässige und unterbrochene entfernte Querleisten, die kammartig mit zarten Stachelspitzen besetzt sind. Die Primärsepta ragen stark über den Sternrand hervor, die quaternären sind sehr dünn.

Es sind vier vollständige Septalcycla vorhanden, zu welchen in zwei Systemen noch Septa eines fünften Cyclus hinzukommen. Vier Septalsysteme — die zwei seitlichen und die zwei an der Concavität des Polypenstockes gelegenen — bestehen sehr regelmässig aus je acht Lamellen. Nur in den zwei an der convexen Seite befindlichen Systemen zählt man zwölf Lamellen. Diese Ungleichheit in der Zusammensetzung der Septa wird schon durch die abweichende Vertheilung der Aussenrippen in den genannten zwei Systemen angedeutet.

Vierzehn Kronenblättchen vor den tertiären und vor zwei in den abnormen Systemen gelegenen Septis des vierten Cyclus, breit, oben mehr weniger abgestutzt, etwas dicker als die zugehörigen Septa, mit wellenförmig gebogenem inneren Rande, auf den Seitenflächen mit entfernten Querleisten, deren scharfe Kante bürstenartig mit einer Reihe feiner Stachelspitzen besetzt ist.

An jüngeren Individuen zählt man dagegen nur zwölf ziemlich breite und dicke, an den Seiten stark spitzig-höckerige Kronenblättchen, die sich nur vor den tertiären Septis befinden. In seltenen Fällen besitzt nur das eine Septalsystem auf der Rückenseite zwölf Lamellen und dann treten auch nur hier drei Kronenblättchen auf, deren Totalzahl sich in diesem Falle auf 13 beläuft.

Fundorte: Häufig im Tegel von Baden und Vöslau, bei Gainfahren; Forchtenau, Rohrbach bei Mattersdorf, Kostej (Ungarn); Lissitz, Jaroměřic (Mähren).

2. **A. transilvanicus** nov. sp. (Taf. 10, Fig. 4, 5).

Sie kömmt häufig bei Lapugy in Siebenbürgen vor und weicht in manchen Merkmalen von der vorigen Species ab. Sie übertrifft dieselbe vor Allem an Grösse, indem die grössten mir vorliegenden Exemplare die Höhe von 75 Millim. erreichen, während die grösste Dicke 24 Millim. nicht übersteigt. Dadurch wird die grössere Schlankheit des Polypenstockes bedingt. Zugleich ist dessen unteres Ende in der Regel weniger stark hakenförmig eingekrümmt.

Einer der hauptsächlichsten Unterschiede beruht aber darin, dass nicht nur zwei gegenüber stehende primäre Seitenrippen dornige Höcker tragen, sondern dass diese sich auf sämtlichen sechs primären Rippen finden, wenn sie gleich an den erstgenannten zwei Rippen am weitesten gegen den Kelchrand vorzudringen pflegen. Die Rippen zeigen eine grobe etwas unregelmässige Körnung, welche aber auch dem *A. Vindobonensis* nicht fehlt, obwohl sie hier in Folge von Abreibung nur sehr selten wahrnehmbar ist.

An allen untersuchten Individuen zählte ich 64 Septa, die eine von *A. vindobonensis* abweichende Vertheilung zeigen. Die an der Convexität des Polypenstockes gelegenen zwei Systeme umfassen je fünfzehn Septallamellen. Die übrigen vier Systeme umschliessen dagegen durchgehends nur je sieben Septa. Es sind daher auch sechzehn Kronenblättchen vorhanden. In Betreff der Beschaffenheit der Kronenblättchen so wie der Axe findet vollkommene Übereinstimmung mit *A. vindobonensis* Statt.

Trotz den hier auseinandergesetzten Abweichungen wäre es leicht möglich, den *A. transilvanicus* doch nur für eine Form der Species des Wiener Beckens anzusehen, da man auch an manchen Individuen der Letzteren, z. B. von Niederleis, auf dem untersten Theile sämtlicher Primärrippen einzelne Stacheln vorfindet.

b) Die Kronenblättchen bilden mehrere Kreise.

Trochocyathus M. Edw. et H.

Polypenstock einfach, am unteren verdünnten Ende eine kleine Anheftungsfläche oder nur Spuren derselben darbietend. Aussenwand nackt oder mit sehr rudimentärer Epithek. Axe stark entwickelt, aus bündelförmig oder reihenweise stehenden prismatischen oder gewundenen Stäbchen bestehend. Die verschiedengestaltigen Kronenblättchen stehen vor allen Septalcyclen mit Ausnahme des letzten.

1. Tr. affinis nov. sp. (Taf. 2, Fig. 12, 13; Taf. 3, Fig. 1).

Diese Species gehört in die Gruppe des *Tr. mitratus* Goldf. sp., *Tr. crassus* und *simplex* M. Edw. et H., die von einander selbst nur durch graduelle Unterschiede gesondert werden. Sie weicht in mehreren Merkmalen von ihnen auffallend ab. Das kurz konische Gehäuse ist am obern Ende etwas breiter als hoch. An drei gemessenen Individuen beobachtete ich

	Höhe	Querdurchmesser grösserer	Querdurchmesser kleinerer
I.	11·5	15	14 Millim.
II.	14	16	14·5 „
III.	14	16·5	15 „

Das untere Ende, das nur eine sehr kleine Anheftungsstelle trägt, biegt sich etwas in der Richtung der längeren Queraxe um.

Die Rippen der Aussenwand sind zwar von der Basis an deutlich, treten aber nur dem Kelchrande zunächst scharf hervor. Die primären und secundären (12) überragen die übrigen beträchtlich, von welchen stets je drei zwischen zwei Hauptrippen zu liegen kommen, so dass man im Ganzen 48 Rippen zählt. Sie sind breit und flach, regellos aber deutlich gekörnt.

Der mässig tiefe Zellenstern ist beinahe kreisrund, indem seine beiden Querdurchmesser nur wenig von einander abweichen. Die Septa bilden vier vollständige Cycla, sind dünn und verdicken sich nur in ihrem äusseren Theile mässig. Die primären Septa sind am dicksten und ragen mit ihrem Oberrande am weitesten über den Kelchrand vor. Die Septa des letzten Cyclus sind nach innen hin sehr dünn. Alle tragen auf ihren Seitenflächen sehr deutliche spitze Höckerchen, welche wenig regelmässige, nach aussen aufsteigende gebogene Reihen bilden. Die Axe besteht aus einer Reihe von fünf dickeren oder dünneren, unregelmässig gewundenen Säulchen, welche stellenweise mit einer verschmelzen, so dass der Querbruch der Axe von rundlichen Löchern durchzogen, grob spongiös erscheint. Ihre convexe Oberfläche ist mit sehr groben Höckern besetzt.

Die Kronenblättchen stehen vor allen Septis mit Ausnahme des letzten Cyclus. Sie sind so dick oder noch etwas dicker als der innere Theil der primären Septa und zeigen keine auffallende Verschiedenheit. Ihre Seitenflächen findet man durchgehends mit grossen, etwas dornigen Höckern besetzt. Die tertiären zeigen eine starke Neigung gegen die secundären, so dass sie mit denselben durch Vermittlung ihrer Seitenhöcker stellenweise verwachsen. Die Verbindungsnath zeigt eine senkrechte Reihe kleiner rundlicher Fenster, die bisweilen sehr regelmässig über einander stehen. Durch diese auffallende Convergenz, die besonders deutlich an tieferen Querbrüchen oder Schnitten zu Tage tritt, nähert sich unsere Species schon sehr der Gattung *Deltocyathus.*

Der verwandte *Tr. obesus* Mchti. sp. unterscheidet sich von der hier beschriebenen Art durch das gerade Gehäuse, die kurzdornigen primären und secundären Aussenrippen und die nicht reihenförmige papillöse Axe. *Tr. mitratus* Goldf. sp. besitzt ein längeres, bauchigeres, mehr gekrümmtes Gehäuse, gleichförmige Rippen und weniger grob höckerige Kronenblättchen. In den übrigen Merkmalen des Zellensternes steht er jedoch der Wiener Species sehr nahe.

Tr. Sismondai M. Edw. et H. stimmt mit derselben in der Form des Gehäuses überein; die Septa und Kronenblättchen sind aber viel dünner, letztere auch weniger höckerig. Die tertiären Septa convergiren endlich viel weniger. Übrigens zeigen die mir vorliegenden Exemplare von Casiano auch den vierten Septalcyclus vollständig.

In zahlreichen Exemplaren aus dem Tegel von Baden bei Wien; sehr selten bei Jaroměřic und bei Chrudichrom unweit Boskowitz (Mähren).

2. Tr. crassus M. Edw. et H. (Taf. 2, Fig. 15).

M. Edwards et Haime, Hist. nat. des corall. II, p. 28. — *Turbinolia plicata* Michelotti, Spec. zool. diluv. Tab. 3, Fig. 1. — Michelin, Iconogr. zoophyt. Tab. 9, Fig. 2 *a*.

Die Exemplare von Steinabrunn, deren grösstes von mir untersuchtes 22 Millim. hoch ist, während die Sternaxen 18 und 16·5 Millim. messen, stimmen mit jenen von Tortona überein; nur tritt in der Nähe des Kelchrandes jede vierte Rippe etwas stärker hervor. Bisweilen lässt sich dieses Verhältniss schon in der unteren Hälfte des Polypenstockes erkennen. Übrigens beobachtet man dieselbe Ungleichheit der Rippen auch an *Tr. mitratus* Goldf. sp., obwohl die Gleichheit der Rippen als ein characteristisches Merkmal der Species angegeben wird. Die speciellen Unterschiede des *Tr. crassus* vom *Tr. mitratus* dürften wohl überhaupt nicht von grosser Bedeutung sein.

3. Tr. Fuchsi nov. sp. (Taf. 2, Fig. 14).

Sie ist der vorigen Species ähnlich, unterscheidet sich aber doch in einigen Merkmalen auffallend. Sie ist schmächtiger, weniger aufgeblasen und an dem zugespitzten, keine Anheftungsstelle zeigenden unteren Ende in der Richtung der wenig kürzeren Queraxe stark umgebogen. Die Aussenwand zieren 48 regellos gekörnte Rippchen, von denen jede vierte von der Basis an stärker hervorragt, am stärksten in der Nähe des Kelchrandes.

Der Stern ist beinahe kreisförmig; seine beiden Axen verhalten sich wie 16·5 : 15 Millim. Die Sternzelle ist tief und zeigt 48 im Allgemeinen sehr dünne Septallamellen, von denen die primären und secundären beinahe gleich entwickelt, jene des vierten Cyclus sehr kurz und dünn sind. Die schmale reihenförmige Axe besteht aus fünf dünnen gewundenen, mit spitzigen Höckern besetzten Säulchen.

Die Kronenblättchen der ersten beiden Cyclen sind sehr schmal, oben zugespitzt, jene des dritten Cyclus breiter aber weniger hoch, alle seitlich mit kleinen Höckern besetzt, welche aber beträchtlich kleiner und schlanker sind, als bei *Tr. crassus*, und noch mehr als bei *Tr. affinis*. Die Höckerchen auf den Seitenflächen der Septa sind sehr klein und zart, zu feinen Körnchen reducirt.

Ich habe der beschriebenen Species, welche sehr selten im Leithakalk-Tegel von Steinabrunn vorkömmt, den Namen des Herrn Th. Fuchs, Custos am kais. Hof-Mineraliencabinete, beigelegt, in Anerkennung der Verdienste, welche sich derselbe um die Durchforschung des österreichischen Miocäns erworben hat.

Sehr selten bei Steinabrunn.

4. Tr. Karreri nov. sp. (Taf. 7, Fig. 2).

Die Species kömmt dem *Tr. cupula* A. Rouault sp.[1]) aus dem pyrenäischen Eocän (Bos d'Arros) im Umriss sehr nahe, nur ist sie etwas mehr verlängert. Sie misst 11—12 Millim. in der Höhe bei 7—8·5 Millim. grösster Breite. Der obere fast stielrunde Theil verschmälert sich nach abwärts beträchtlich zur Becherform und breitet sich an der Basis wieder aus. Die Aussenfläche ist mit gedrängten, wenig ungleichen Rippchen bedeckt, welche durch schmale Längsfurchen gesondert werden. In der Nähe des Sternrandes treten sie etwas schärfer hervor.

---

[1]) Mém. de la soc. géol. de France. 2. sér. t. III, 1, p. 461, Taf. 14, Fig. 2.

Die nicht sehr tiefe Sternzelle ist beinahe kreisrund. Die Axe ist mässig entwickelt, etwas verlängert, unregelmässig eckig-körnig. Drei vollständige und ein unvollständiger vierter Cyclus, der je nach dem Alter und der Grösse des Individuums in verschiedenem Grade entwickelt ist. Ein jüngeres Exemplar zeigte nur 26 Septa (fünf Systeme mit drei und eines mit fünf Septallamellen), während ich an einem grösseren 40 Septa beobachtete (vier Systeme mit je fünf und zwei mit je sieben Lamellen). Die sechs primären sind am dicksten und überragen den Sternrand beträchtlich; die der folgenden zwei Ordnungen weichen in Grösse und Dicke wenig von einander ab; die quaternären sind viel dünner und kürzer. Alle sieht man auf den Seitenflächen mit in divergirenden Reihen stehenden verhältnissmässig grossen spitzigen Höckerchen besetzt.

Vor den Septis der beiden ersten Cyclen und an älteren Individuen theilweise auch vor den tertiären stehen die Kronenblättchen, in doppeltem Kreise angeordnet. Jene des ersten Kreises sind am meisten nach innen gerückt, am kürzesten und stellen eckige Körner dar, welche von den Axenpapillen nur wenig verschieden sind. Die dem zweiten, weiter auswärts stehenden Kreise angehörigen Kronenblättchen sind breiter, zugleich aber dick und höckerig.

Ich untersuchte bisher nur zwei Exemplare aus dem Tegel von Lissitz in Mähren, und habe die Species zu Ehren des Herrn Fel. Karrer benannt, der durch seine Untersuchungen der Foraminiferen wesentlich zur Kenntniss der Miocänschichten des Wiener Beckens beigetragen hat.

Deltocyathus M. Edw. et H.

Der niedrig kreiselförmige Polypenstock ist frei, ohne Spur von Anheftung. In dem kaum vertieften Kelche vier vollständige Septalcyclen. Die sehr entwickelten Kronenblättchen stehen vor allen Septalcyclen mit Ausnahme des letzten und die jüngeren verwachsen mit den älteren. Besonders neigen sich die tertiären gegen die secundären und stossen mit ihnen in Gestalt eines Deltas zusammen. Es wird auch noch die Beschaffenheit der mit einer Reihe zierlicher Körner perlenschnurartig besetzten Aussenrippen als characteristisches Merkmal der Gattung angeführt; dasselbe hat jedoch seine Bedeutung verloren, seit L. F. de Pourtalès aus 270 Faden Tiefe an der Küste von Havanna den *D. Agassizii*[1]) beschrieben hat, welcher, wie vorliegende Originalexemplare zeigen, regellos und fein gekörnelte Rippen besitzt gleich anderen Caryophyllideen.

Da nun nach meinen Beobachtungen auch die deltaförmige Stellung der sehr entwickelten Kronenblättchen bei manchen *Trochocyathus*-Arten, z. B. bei *Tr. affinis* nov. sp. in wechselndem Grade sich einstellt, so bleibt nur die Gestalt des freien Polypenstockes und die Ebenheit des Zellensternes als Unterscheidungskennzeichen von *Trochocyathus* übrig, eine Trennung, die mir von keiner hervorragenden Bedeutung zu sein scheint.

1. **D. italicus** M. Edw. et H. (Taf. 3, Fig. 2, 3).

M. Edwards et H. Hist. nat. des corall. II, p. 56. — Ann. des sc. nat. 3. sér. t. IX, p. 326, Tab. 10, Fig. 12.
Turbinolia italica Michelotti, Spec. zooph. diluv. p. 51, Tab. 1, Fig. 8.
Stephanophyllia italica Michelin l. c. p. 32, Taf. 8, Fig. 3. — Michelotti, Foss. des terr. mioc. etc. p. 21, Tab. 1, Fig. 15—19.

Die wenig zahlreichen Exemplare von Porzteich bei Nikolsburg und von Niederleis stimmen vollkommen mit zahlreichen von mir verglichenen von Tortona überein, weniger aber mit der von M. Edwards gebotenen Abbildung, welche nur eine seltenere Form der Species darzustellen scheint.

Die Aussenfläche des kurz conischen Gehäuses, das in der Regel 7·5 Millim. hoch und 4 Millim. breit ist, trägt 48 Längsrippchen, die nur mit einer Reihe kleiner perlenartiger Körner geziert sind. Von denselben reichen zwölf bis zur Spitze des Kegels, die einige kleine Körner, aber keine Spur von Anheftung zeigt, herab und ragen auch über die übrigen Rippen etwas hervor. Jene des dritten Cyclus setzen nicht weit über

---

[1]) Bullet. of the mus. of compar. zool. Cambridge Mass. No. 6, p. 113.

der Mitte des Gehäuses ein und sind zugleich die dünnsten. Diese Ungleichheit der Rippen tritt vorzugsweise an den jüngsten und den ältesten Individuen hervor.

Der Stern ist kreisrund und flach; die Axe selten reihenförmig, bisweilen nur aus drei Bündeln von Stäbchen gebildet, wie sie M. Edwards abbildet. Weit häufiger ist sie stärker und nach allen Richtungen ausgebildet. Ihre Oberfläche zeigt dann zahlreiche (bis 15) ungleiche und unregelmässige Höcker, die durch Querästchen verbunden sind, wodurch die Axe ein spongiöses Ansehen erhält. In manchen Fällen erscheint sie selbst gewunden.

Vier vollständige Cyclen von Septallamellen, die den Kelchrand kaum überragen und mit zahlreichen spitzigen Höckerchen bedeckt sind. Sie sind übrigens dünn und verdicken sich selbst am äusseren Ende nur wenig. Am meisten und beinahe gleichmässig entwickelt sind die primären und secundären Lamellen; die geringste Breite zeigen jene des dritten Cyclus.

Kronenblättchen stehen vor allen Septalcyclen, mit Ausnahme des letzten. Sie sind sehr ungleich, dicker und ein wenig höher als die Septa selbst und auch mit stärkeren dornenartigen Höckerchen seitlich besetzt. Am dünnsten sind die primären, am dicksten die tertiären Kronenblättchen, welche nach innen hin stark convergiren und daselbst mit den viel dünneren secundären Blättchen und unter einander verschmelzen. Es entsteht dadurch ein deltaförmiger Verbindungswinkel, über welchen die secundären Blättchen gewöhnlich nur wenig hinausragen. Mit dem äusseren Ende der tertiären Kronenblättchen verwachsen ferner die inneren Enden der ebenfalls convergirenden Septa des vierten Cyclus.

Die beschriebene Verschmelzung beinahe aller lamellöser Theile des Sternes scheint sich besonders im höheren Alter auszubilden. Ich beobachtete sie vorzüglich schön an einem alten Individuum von Niederleis, an welchem auch die primären und secundären Rippen der Aussenwand auffallend stark, beinahe blättrig vorragen. Eben so sieht man die Axenhöcker sämtlich zu einer ästigen Masse verwachsen.

Sehr jugendliche Exemplare von Porzteich, nur 2·5—2·75 Millim. im Durchmesser haltend, sind flach linsenförmig, auf der Ober- und Unterseite gleichmässig schwach gewölbt. Bei einem Durchmesser von 5·5 Millim. bei 2—2·5 Millim. Höhe ist die Wölbung der Oberseite schon verschwunden, während die untere einen sehr flachen Kegel darstellt. Auf derselben ragen die Primär- und Secundärrippen stärker hervor, als an erwachsenen Individuen, mitunter sogar sehr stark, beinahe blättrig, und springen auch an dem peripherischen Rande als scharfe Ecken vor. Dann überzeugt man sich auch, dass die Seitenflächen der Rippen mit sehr zarten Körnchen regellos bestreut sind.

Paracyathus M. Edw. et H.

Polypenstock einfach, walzig, becher- oder kreiselförmig, mit breiter Basis festsitzend. Die Axe bündelförmig, auf der meist concaven Oberfläche papillös. Die Kronenblättchen kaum von den Axenpapillen unterscheidbar, vor allen Septalcyclen mit Ausnahme des letzten stehend, ungleich, die jüngeren an Grösse zunehmend. Septa gedrängt, wenig überragend, wenig ungleich.

1. **P. Letochai** nov. sp. (Taf. 16, Fig. 8).

Diese kleine, gerade, mit breiter Basis aufgewachsene Species ähnelt sehr dem *P. pedemontanus* Mich. sp. [1]), unterscheidet sich aber durch dünnere Septa und durch dünnere ungelappte Kronenblättchen.

Das vorliegende Exemplar ist nur 7 Millim. hoch bei 7·75 Millim. grösster Breite, verschmälert sich nach unten nur wenig, um sich an der Basis wieder auszubreiten. Die Aussenwand zeigt gedrängte, schmale und niedrige, fein gekörnte Längsrippchen, welche seichte Furchen, die nur dem Kelchrande zunächst etwas tiefer einschneiden, zwischen sich haben.

Der kreisrunde Stern ist mässig tief. Die reichlich entwickelte Axe zeigt auf ihrer seicht concaven Oberfläche 17—18 grobe eckige Körner. Vier vollständige Cyclen von wenig ungleichen, im Allgemeinen

---

[1]) *Caryophyllia pedemontana* Michelin l. c. p. 47. Tab. 9, Fig. 16.

ziemlich dünnen und nur am äusseren Ende verdickten Septis, deren Seitenflächen mit spitzigen Höckerchen besetzt sind. Am dicksten sind die primären Septa, scheinen jedoch mit ihrem oberen Rande den Sternrand nur mässig zu überragen.

Vor den drei älteren Septalcyclen stehen Kronenblättchen, die sich insgesamt durch ihre Dünne auszeichnen. Die primären sind sehr kurz, körnerartig, die secundären nur wenig länger, die tertiären dagegen doppelt so lang. Ihr oberer bogenförmiger Rand ist ganz, ungelappt und sie werden durch je ein sehr dünnes Querblättchen mit den benachbarten primären und secundären verbunden.

Sehr selten bei Nodendorf unweit Niederleis. Von Herrn Letocha gefälligst mitgetheilt.

2. **P. firmus** Phil. sp. (Taf. 3, Fig. 4, 5).

Reuss, Die marinen Tertiärschichten Böhmens und ihre Verstein. p. 9, Taf. 1, Fig. 1—3.
Cyathina firma Philippi, Beiträge z. Kenntn. d. Tertiärverst. d. nordwestl. Deutschl. p. 66, Taf. 1, Fig. 6. — Reuss Die foss. Polyp. d. Wiener Tertiärbeckens (pro parte), p. 14, Taf. 1, Fig. 13, 16 (non Fig. 14, 15).

Die Philippi'sche Beschreibung des oberoligocänen Fossiles von Luithorst ist sehr unvollständig und seine Abbildung beschränkt sich auf eine Seitenansicht in natürlicher Grösse. Es kann daher, wie schon früher an einem anderen Orte ausgesprochen wurde, die Identität unserer Species mit der oligocänen nicht mit völliger Sicherheit ausgesprochen werden, wenn sie gleich viele Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Der Polypenstock ist höchstens 5—6 Millim. hoch bei einer Breite von 3—3·5 Millim. Er ist beinahe cylindrisch oder verschmälert sich nach unten nur wenig und ist mit ausgebreiteter incrustirender Basis aufgewachsen. Das Verhältniss der Höhe zur Breite wechselt sehr und in Folge dessen auch die Gestalt. Die Aussenwand zieren beinahe gleiche, sehr flache, breite, durch sehr seichte und schmale Furchen geschiedene, fein und regellos gekörnte Längsrippen, die nur in der Nähe des Kelchrandes schärfer ausgesprochen sind. Bisweilen verwischen sie sich nach unten gänzlich und dann erscheint die Oberfläche nur regellos fein gekörnt.

Die beinahe kreisrunde Sternzelle ist mässig vertieft. Die spongiöse Axe erscheint auf der etwas concaven Oberfläche grob papillös. Die Septallamellen ragen mit ihrem bogenförmigen Oberrande mässig über den Kelchrand vor und sind beinahe gleich entwickelt; nur jene des letzten Cyclus sind merklich kürzer und dünner. Alle bilden vier Cyclen. An dem grössten besterhaltenen Exemplare zählte ich 42 Septallamellen, so dass mithin der vierte Cyclus nicht vollständig entwickelt erscheint. Kleinere Exemplare zeigen nur 38—40 Septa. An den Seitenflächen sind sie sämtlich mit spitzigen Körnchen bedeckt.

Vor den ersten drei Septalcyclen stehen Kronenblättchen (an dem erwähnten Exemplare 22). Sie sind mässig breit, ragen aber mit dem oberen deutlich lappig-gezähnten Rande nur wenig über die beinahe gleichdicken Septallamellen hervor, von welchen sie nur durch einen seichten Ausschnitt geschieden werden, so dass sie nur als Fortsätze derselben erscheinen.

Die Species scheint nicht selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen zu liegen.

3. **P. cupula** nov. sp. (Taf. 3, Fig. 6).

Sie nähert sich in ihrer Physiognomie sehr manchen Caryophyllien, unterscheidet sich jedoch von denselben durch die papillöse Axe und die ungleichen kurzen unregelmässig gestalteten Kronenblättchen.

Der Polypenstock, dessen Höhe 12 Millim. nicht übersteigt, ist schlank becherförmig, verschmälert sich nach unten beträchtlich, breitet sich aber an der Basis wieder aus. Die Aussenwand ist mit breiten sehr flachen, fein und regellos gekörnten Rippchen bedeckt, die durch sehr schmale und seichte Furchen geschieden werden und nur in der Nähe des Kelchrandes deutlicher hervortreten.

Der kreisrunde mässig tiefe Zellenstern zeigt drei vollständige Septalcyclen, zu welchen sich noch einige Lamellen eines vierten Cyclus gesellen. So zählte ich in einem Exemplare 24, in einem anderen 28 Septa. Von denselben sind 10—12 (die primären und secundären) gleichmässig entwickelt, dick, nur am Rande zugeschärft und überragen den Sternrand mässig. Die tertiären Lamellen sind nicht viel kürzer

und dünner; dagegen fallen die quaternären durch ihre Kürze und Dünne auf. Alle sind seitlich mit gedrängten und verhältnissmässig grossen spitzigen Höckerchen bewehrt.

Die wenig entwickelte papillöse Axe zeigt an ihrer Oberfläche nur 7—8 von einander gesonderte Körner. Die zwölf Kronenblättchen stehen vor den primären und secundären Lamellen, sind kurz, dick, ungleich, unregelmässig höckerig, und werden von den Septis durch einen engen ziemlich tiefen Spalt getrennt.

Selten im Tegel von Porstendorf in Mähren.

Thecocyathus M. Edw. et H.

In der Gruppe der einfachen Caryophyllideen sind nur *Stylocyathus* und *Thecocyathus* mit einer deutlich entwickelten Epithek bekleidet; *Caryophyllia* und *Trochocyathus* zeigen nur bisweilen schwache Rudimente derselben. *Stylocyathus* unterscheidet sich von unseren Fossilresten durch die lamelläre Axe.

Abgesehen von der Gegenwart einer Epithek kömmt *Thecocyathus* beinahe in allen Kennzeichen mit *Paracyathus* überein. Wie bei diesem ist der kreisrunde Stern seicht, die stark entwickelte Axe bündelförmig; die Septa sind gedrängt, kaum überragend, die Kronenblättchen von den Axenpapillen wenig geschieden.

Alle bisher bekannten — fossilen — *Thecocyathus*-Arten gehören dem Lias an und zeichnen sich zugleich durch eine sehr reiche Entwicklung der Axe aus. Erst durch L. de Pourtales wurde in jüngster Zeit bei Gelegenheit der Tiefseeuntersuchungen an der Küste von Florida in einer Tiefe zwischen 100 und 200 Faden eine lebende Species (*Th. cylindraceus* Pourt.[1]) entdeckt. Die weite Lücke zwischen dieser Species der Jetztwelt und den liasischen Arten wird durch die hier zu schildernden zwei miocänen Arten theilweise ausgefüllt. Von den *Lias*-Arten weichen sie insbesondere durch die wenig entwickelte Axe ab, und nähern sich in dieser Beziehung mehr der lebenden Species, deren Axe ebenfalls nur aus 6—7 Körnern besteht.

I. **Th. velatus** Reuss (Taf. 2, Fig. 5).

Paracyathus velatus Reuss, Die marin. Tertiärschichten Böhmens u. ihre Verstein. p. 10, Taf. 1, Fig. 4—7[2].
Cyathina firma (Phil.) Reuss, Die foss. Polyp. d. Wiener Tertiärbeckens (pro parte), Taf. 1, Fig. 14, 15.

Der kleine Polypenstock zeichnet sich gewöhnlich durch seinen schlanken Wuchs aus, indem bei einer Höhe von 5 Millim. der Querdurchmesser nicht mehr als 2 Millim. beträgt. Er ist schmal becherförmig oder beinahe cylindrisch, oftmals etwas gebogen. Gegen die Basis hin verschmälert er sich langsam und wenig, breitet sich aber an der Anheftungsstelle gewöhnlich wieder etwas aus.

Die Aussenwand ist in ihrer ganzen Ausdehnung oder wenigstens im oberen Theile mit einer stark wulstigen, concentrisch gestreiften Epithek überkleidet. Wo diese fehlt, sieht man die Schalenoberfläche regellos sehr fein gekörnt, oder die Körnchen sind, besonders nach unten hin, theilweise in etwas entfernt stehende Längsreihen geordnet, oder diese erheben sich selbst zu sehr schwachen Leistchen.

Der kreisrunde Zellenstern ist seicht vertieft. Die wenig entwickelte Axe besteht auf ihrer Oberfläche aus einer geringen Anzahl kleiner unregelmässiger Papillen. Drei vollständige Septalcyclen, zu denen in wenigen Systemen noch Lamellen eines vierten Cyclus hinzukommen, so dass man ihrer im Ganzen 30 zählt. Die primären sind am dicksten; ihnen stehen die secundären an Länge und Dicke nur wenig nach. Beide überragen den Kelchrand ziemlich stark. Die Septa des letzten Cyclus sind sehr kurz und dünn. Alle Septa sind an ihren Seitenflächen mit verhältnissmässig stark entwickelten, in ausstrahlenden Reihen stehenden spitzigen Höckerchen besetzt.

---

[1] Contributions to the fauna of the gulfstream at great depths in. bullet. of the mus. of compar. Zool. etc. Nro. 7. p. 134.

[2] Die Abbildung des Sternes, Fig. 5, ist unrichtig und auch in der Beschreibung sind die Kronenblättchen irriger Weise als ziemlich lang angegeben worden.

Die Kronenblättchen stehen vor den primären und secundären und bei beginnender Entwicklung eines vierten Cyclus auch vor einigen tertiären Septis. Sie sind im Allgemeinen kurz, höckerig, so dick oder etwas dicker als die zugehörigen Septa, und können leicht mit den Axenpapillen verwechselt werden. Die primären sind am kürzesten und am weitesten nach innen gerückt.

Nicht selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen.

2. Th. microphyllus nov. sp. (Taf. 2, Fig. 8, 9; Taf. 19, Fig. 1).

Der kleine mit breiter Basis aufsteigende Polypenstock ist meistens schlank, beinahe cylindrisch, und verschmälert sich nach unten nur wenig. Höhe : Dicke = 9·5—11·5 : 5·5—7 Millim. Selten ist das Gehäuse kürzer und breiter (Höhe : Dicke = 8 : 7 Millim.)[1]. Es ist ganz oder theilweise mit einer stark concentrisch wulstigen Epithek umhüllt. Wo sie fehlt, nimmt man sehr flache, fast gleiche, nur durch vertiefte Linien gesonderte, äusserst zart gekörnte Rippchen wahr.

Der fast kreisrunde ziemlich tiefe Stern zeigt im Centrum eine nur aus wenigen kleinen Papillen bestehende Axe. Drei vollständige Septalcyclen und ein unvollständiger vierter (38—44). Alle Lamellen sind dünn, wenig überragend, seitlich zart gekörnt. Die primären sind etwas stärker entwickelt, so dass die Septa den Anschein von sechs Systemen gewinnen, von denen in den grösseren Individuen gewöhnlich vier je sieben, zwei je fünf Zwischenlamellen umschliessen. Bisweilen nehmen aber noch drei secundäre Septa an dieser stärkeren Entwicklung Theil, wodurch neun scheinbare Systeme entstehen, in deren jedem man fünf Zwischensepta zählt.

Die Kronenblättchen zeichnen sich durch ihre Kleinheit aus und haben das Ansehen von zusammengedrückten Höckerchen. Sie stehen vor den primären, secundären und dem grössten Theil der tertiären Septallamellen. Die primären und secundären sind etwas weiter nach innen gerückt und können schwer von den Axenpapillen unterschieden werden. Die tertiären, welche zugleich weiter auswärts stehen, sind breiter, aber dünner.

Sehr selten im Tegel von Boratsch und von Porzteich bei Nikolsburg in Mähren, und von Rudelsdorf in Böhmen.

Ecmesus Philippi.

1. E. fungiaeformis Phil.? (Taf. 21, Fig. 4—9).

Philippi in Leonh. u. Bronn's Neuem Jahrb. f. Min., Geogn. u. Geol. 1841, p. 662, Taf. XI *B*, Fig. 1.
? *Hemicyathus crassicostatus* Seguenza, Disq. paleont. int. ai corall. foss. delle rocce terz. del distr. di Messina. 1863, p. 67, Tab. 7, Fig. 4 *a—f*.

In dem Tegel von Porzteich bei Nikolsburg kommen nicht selten kleine trianguläre meist zerbrochene Korallengehäuse vor, die trotz ihrer Unvollständigkeit erkennen lassen, dass sie mit dem schon vor 30 Jahren von Philippi aus den Tertiärmergeln des Lomato-Thales in Calabrien beschriebenen *Ecmesus fungiaeformis* wahrscheinlich übereinstimmen. Nach den gegebenen Beschreibungen und Abbildungen ist der von Seguenza aufgestellte *Hemicyathus crassicostatus* aus den Miocänmergeln von Rometta kaum sehr davon verschieden. Im Umriss, in der Beschaffenheit und Anordnung des Septalapparates und der Aussenrippen findet wenigstens grosse Ähnlichkeit Statt. Auch hebt sowohl Philippi als Seguenza die papillöse Axe hervor. Letzterer beschreibt Kronenblättchen vor allen Septis mit Ausnahme des letzten Cyclus, deren aber Philippi keine Erwähnung thut. Sie könnten aber bei der damals wenig gründlichen Kenntniss der Anthozoen leicht übersehen worden oder auch vielleicht in Folge von Beschädigung des sehr zarten und zerbrechlichen Gehäuses nur undeutlich vorhanden gewesen sein.

---

[1]) In der letzten Zeit kam mir ein kleines wohlerhaltenes Exemplar von Porzteich bei Nikolsburg in die Hände, das nur 6 Millim. hoch und 5 Millim. dick ist.

Die mir vorliegenden Exemplare lassen aber ebenfalls keine Spur derselben wahrnehmen, obwohl sie von einer solchen Ausdehnung sind, dass die Kronenblättchen daran wenigstens theilweise sichtbar sein müssten. Übrigens ist auch die Anordnung derselben auf den Abbildungen Seguenza's eine so abnorme, dass nicht alle Zweifel in dieser Beziehung beseitigt erscheinen.

Keinem Zweifel kann es jedoch unterliegen, dass die fächerförmige oder halbkreisförmige Sternzelle wirklich die merkwürdige Eigenthümlichkeit der Excentricität besitze. Denn dass die untersuchten Stücke nicht etwa Segmente eines ursprünglich kreisförmigen, concentrisch gebildeten flachen Polypenstockes sind, beweiset die Lage und Richtung der Septa und Aussenrippen, deren mittlere gerade sind, während sich die äusseren mit ihrem centrifugalen Theile beiderseits nach aussen umbiegen.

Die Zahl der Septa kann, wenn man die Ergänzung der vorliegenden Exemplare symmetrisch vornimmt, nicht viel mehr als 20 betragen. Sie gehören offenbar drei verschiedenen Cyclen an. Jene des ersten Cyclus erheben sich am höchsten und ragen auch am Rande, der durch die Enden der Septa scharf gezähnt ist, am weitesten vor.

Die secundären sind niedriger und nur wenig kürzer; die etwa nur halb so langen tertiären biegen sich mit ihrem inneren Ende gegen die secundären um oder verbinden sich selbst damit. Diess gilt jedoch alles nur von den im mittleren Theile des Gehäuses gelegenen Septis; die seitlichen sind sämtlich seitwärts nach aussen gerichtet, beinahe rechtwinklig gegen die Richtung des Medianseptums, sind kurz und lassen kaum eine Ungleichheit in Länge und Höhe beobachten. Von Axe und Kronenblättchen konnte ich nicht die geringste Spur entdecken.

Die Unterseite der horizontalen Aussenwand ist mit radialen, sehr ungleichen, dicht und scharf gekörnten Rippchen bedeckt. Die primären sind am längsten und, besonders nach aussen hin, am dicksten. Gleich den secundären sind sie am Rücken scharfkantig; jedoch ist der Grad der Schärfe und der Erhebung grossem Wechsel unterworfen. Die Tertiärrippen sind viel niedriger, flacher, schmäler und oft unregelmässig.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass unsere Species dem von Philippi und von Seguenza beschriebenen Fossile sehr verwandt oder selbst damit identisch sei. Es kann diess bei dem Umstande, dass die österreichischen Miocänschichten mehrere Anthozoenspecies mit Sicilien gemeinschaftlich haben, nicht überraschen. Ob aber das Fossil unter die Caryophyllaceen oder die Turbinolideen wird zu versetzen sein, wird von dem sicheren Nachweis der Gegenwart oder des Fehlens der Kronenblättchen abhängen. Obwohl mir das Letztere wahrscheinlicher dünkt, habe ich, dem Vorgange Seguenza's folgend, *Ecmesus* vorläufig noch im Anhange bei den Caryophyllideen stehen lassen. Es lässt sich übrigens auch eine Ähnlichkeit mit manchen Fungiden nicht verkennen.

2. *Turbinolidea.*

Der Polypenstock ist frei, wenigstens im Alter, viel seltener angeheftet, mit oder ohne Epithek. Nie sind Kronenblättchen vorhanden — der einzige wesentliche und constante Unterschied von den Caryophyllideen. Der Polypenstock ist einfach, mit Ausnahme von *Blastotrochus*, bei welchem er durch Hervorbringung einzelner abfälliger Sprossen zeitweilig zusammengesetzt erscheint. Von den einfachen Astraeideen weichen die Turbinolideen darin ab, dass ihre Visceralkammern nicht durch Endothecallamellen abgetheilt werden, sondern eine ununterbrochene Höhlung darstellen.

a) Aussenwand ohne Epithek.

Ceratotrochus M. Edw. et H.

1. C. duodecimcostatus Goldf. sp. (Taf. 4, Fig. 3, 4).

M. Edwards et Haime, Ann. des sc. nat. 3. sér. tome IX, p. 250. — Hist. nat. des corall. II, p. 74.

Turbinolia duodecimcostata Goldfuss, Petref. Germ. I, p. 52, Tab. 15, Fig. 6. — Bronn, Leth. geogn. 3. Aufl. III, p. 311, Tab. 36, Fig. 5. — Michelin, Iconogr. zoophyt. p. 42, Tab. 9, Fig. 7 (icon. mala). — Michelotti,

Foss. des terr. mioc. de l'Italie sept. p. 20. — Reuss, Foss. Polyp. d. Wiener Tertiärbeck. p. 10 (z. Theil), Taf. 1, Fig. 3, 4 *a*; non Fig. 4 *b*, 5.

Der verlängert-kegelförmige Polypenstock ist seitlich etwas zusammengedrückt und in der Richtung der längeren Queraxe gebogen, bisweilen am unteren Ende selbst hakenförmig gekrümmt. Die grössten mir vorliegenden Exemplare besitzen eine Höhe von 38—39 Millim., die kleinsten von 19 Millim.

Auf der Aussenwand ausgewachsener Individuen zählt man im Ganzen 96 Längsrippen, von welchen 12, die primären und secundären, gleichmässig am meisten hervorragen. Ihr Rücken besteht aus einer unterbrochenen Reihe kleiner ungleich von einander abstehender kammartiger Leisten. Zwischen je zwei dieser Rippen liegen sieben andere, deren mittlere — die tertiären — sich bisweilen noch etwas mehr erheben. Die übrigen sind niedrig, schmal, gedrängt, durch seichte Furchen gesondert. Zunächst dem Kelchrande ragen alle Rippen schärfer hervor und zeigen regellose Körner, welche auf der übrigen Oberfläche gewöhnlich durch Abreibung verloren gegangen sind. Aus derselben Ursache sind in vielen Fällen auch die Rippen selbst grossentheils unkenntlich geworden oder gänzlich verschwunden.

Nicht selten zeigt der Polypenstock ringförmige Einschnürungen, die nur selten ziemlich tief aber schmal sind. Das untere Ende ist zugespitzt oder trägt nur eine sehr kleine Anheftungsfläche.

Die Sternzelle ist elliptisch und tief. Ihre beiden Querdurchmesser verhalten sich im Durchschnitte wie 17·65 : 13·7 Millim. Zum besseren Verständnisse fasse ich hier die Maasse einiger vollständiger Exemplare zusammen.

	Höhe	Querdurchmesser längerer	Querdurchmesser kürzerer
I.	19·5	15	12 Millim.
II.	21	17	13 „
III.	21·5	16	12·5 „
IV.	22	17	12·5 „
V.	23·5	16	13 „
VI.	31·5	26	23 „
VII.	(?)	19·5	17 „

Die stark verlängerte Axe besitzt eine krause Oberfläche (chicoracée) und besteht aus stark gewundenen bandartigen Säulchen. In den grössten Exemplaren beobachtet man fünf vollständige Cyclen von Septallamellen (96). Die primären und secundären (12) sind gleichmässig entwickelt, am dicksten und ragen auch am stärksten über den Kelchrand vor. Die übrigen Septa sind gedrängt, sehr dünn, nur am äussern Ende etwas verdickt. Die Lamellen der sechsten Ordnung ragen mit ihrem Oberrande nächst den Primär- und Secundärlamellen am stärksten vor. Die Seitenflächen aller sind mit kleinen aber scharfen in radiale Reihen geordneten Körnern bedeckt.

Von Gainfahren bei Wien liegen zwei schöne Jugendexemplare vor, beinahe gleich gross, 14·5 und 15 Millim. hoch. Die Axen des tiefen Sternes verhalten sich wie 10 : 9 Millim. 48 Septa, von welchen die sechs primären vorwiegend entwickelt sind. Zunächst kommen in der Entwicklung die sechs secundären, welche je drei sehr dünne und kurze einschliessen. Also vier vollkommene Cyclen. Alle Septa sind dünn und kurz, mit steil bogenförmigem innerem Rande. Aus der Vergleichung mit erwachsenen Exemplaren geht hervor, dass mit dem Alter die Compression des Gehäuses und ihr folgend die Länge der einen Queraxe und die Entwicklung des Septalsystems zunimmt.

Fundorte: Baden, Vöslau, Gainfahren, — Steinabrunn (Mähren), Forchtenau, Kostej (Ungarn), — Asti, Tortona, Castellarquato, Torrita (Toscana); Turin, Alberga bei Genua; La Trinité bei Nizza. Die Species ist daher durch das Miocän und Pliocän verbreitet. F. Römer führt die Species auch von Zabrze in Oberschlesien an (Geol. v. Oberschles. p. 375).

2. C. multiserialis Mchti. sp. (Taf. 4, Fig. 5).

M. Edwards et Haime. Hist. nat. des corall. II, p. 74. — Annal. des sc. nat. 3. sér. t. IX, p. 250, Tab. 7, Fig. 3.
Turbinolia multiserialis Michelotti. Spec. zool. diluv. p. 70, Tab. 2, Fig. 7. — Foss. des terr. mioc. de l'Italie sept. p. 27. — Michelin, Iconogr. zoophyt. p. 41, Tab. 9, Fig. 6.
Turbinolia multispina Reuss, Foss. Polyp. d. Wiener Tertiärbeck. p. 11, Taf. 1, Fig. 6—8.
Caryophyllia cornucopiae Bronn, Ital. Tertiärgeb. p. 135.
Ceratotrochus cornucopiae Bronn, Lethaea. 3. Aufl. III, p. 312.

Er ist dem *C. multispinosus* M. Edw. sehr ähnlich und von demselben, wie ich meine, wenig scharf geschieden. Der Polypenstock ist kurz verkehrt-kegelförmig, am unteren Ende in wechselndem Grade, aber immer nur wenig gebogen. Die Spitze des Kegels zeigt keine oder nur eine sehr kleine Anheftungsstelle. Die Exemplare von Baden sind nur 10—12 Millim. hoch bei 7—10·5 Millim. Kelchbreite.

Die Aussenwand trägt 36 Längsrippen, von denen die abwechselnden stärker hervorragen; besonders die primären sind stärker entwickelt. Die genannten 18 Rippen tragen genäherte spitze etwas aufwärts gerichtete Höcker, die sich nicht selten, vorzüglich im oberen Theile des Gehäuses, zu kurzen Dornen verlängern. Nur das untere Ende des Gehäuses bleibt davon frei. Sämtliche Rippen sind dagegen mit regellos gestellten kleinen Körnchen bedeckt, die selbst die Oberfläche der erwähnten Höcker und Dornen nicht frei lassen. An den Seiten der nicht bewehrten Rippen sieht man oftmals noch je einen feinen Rippenstreifen liegen.

Die Sternzelle ist kreisrund und nicht sehr vertieft. Die stark entwickelte Axe besteht aus einem Bündel von 18—20 Stäbchen, deren obere Enden wenig ungleiche unregelmässige körnerartige Höcker darstellen.

Vier Cyclen von Septallamellen, deren letzter jedoch in jedem Systeme nur zur Hälfte entwickelt erscheint. Zwischen je zwei primären Septis zählt man nämlich fünf kleinere Septa, ein secundäres, zwei ternäre und eben so viele quaternäre. Das eine ternäre Septum ist übrigens in der Entwicklung sehr zurückgeblieben und übertrifft die quaternären an Länge und Dicke nicht. Nur sehr selten und an den grössten Individuen sah ich in beiden auf der convexen Rückenseite des Polypenstockes gelegenen Systemen die quaternären Septa in beiden Systemen gleichmässig entwickelt, so dass zwei Primärsepta sieben Zwischensepta einschliessen und die beiden Tertiärsepta zu gleicher Entwicklung gelangen.

Übrigens sind die Septa aussen dick und verdünnen sich nach innen sehr. Ihre Seitenflächen werden von spitzigen Körnchen bedeckt, die in radialen Reihen stehen. Ihr freier Oberrand ist mässig gebogen und ragt mit Ausnahme der primären Septa nur wenig über den Kelchrand vor. Nur ausnahmsweise sieht man einzelne Septa sich stärker erheben.

Fundorte: Baden (häufig), Möllersdorf, Niederleis; Porzteich (Mähren); Forchtenau, Rohrbach (Ungarn); Tortona, Castellarquato.

Bei Niederleis kömmt eine seltene Abänderung dieser Species vor, welche sich durch einige auffallende Kennzeichen von der typischen Form unterscheidet. Sie übertrifft an Grösse die kleinsten Exemplare der letzteren nicht, indem sie beiläufig 7 Millim. in der Höhe misst bei 6 Millim. grösster Breite. Das untere gebogene Ende pflegt zugleich durch eine grössere Anheftungsfläche abgestumpft zu sein. Das auffallendste Unterscheidungsmerkmal bieten jedoch die Rippen der Aussenwand dar. Mit sechszehn höheren und dickeren wechseln eben so viele niedrigere und schmälere regelmässig ab. Alle sind fein gekörnt, aber es fehlen die die typischen Formen so sehr auszeichnenden dornenartigen Höcker, wesshalb ich die Varietät auch als Var. *inermis* bezeichne. Dagegen beobachtet man hin und wieder schmale Ringe einer sehr dünnen Epithek, welche die Rippen überzieht, ohne sie zu verhüllen.

Das eine der untersuchten Exemplare zeigt 36, das zweite nur 28 Septallamellen, mithin drei vollständige und einen unvollständig entwickelten vierten Cyclus. Übrigens stimmen die Verhältnisse des Septalapparates und der Axe durchaus mit jenen der typischen Formen überein.

Für eine einfache Jugendform des *C. multiserialis* kann das beschriebene Fossil nicht erklärt werden, da schon sehr kleine Exemplare des ersteren mit deutlich ausgebildeten Dornen versehen sind, ja diese vielmehr in der Jugend stärker ausgebildet zu sein pflegen. Von der anderen Seite scheint mir der Mangel der Bewehrung bei der Übereinstimmung beinahe aller übrigen Merkmale zur Aufstellung einer selbstständigen Species nicht hinzureichen.

Eines der untersuchten Exemplare ist Taf. 19, Fig. 2 abgebildet.

3. C. multispinosus M. Edw. et H. (Taf. 4, Fig. 6, 7; Taf. 19, Fig. 8).

M. Edwards et Haime, Hist. nat. des corall. II, p. 73. — Ann. des sc. nat. 3. sér. Tome IX, p. 249.
Turbinolia multispina Michelotti, Spec. zooph. diluv. p. 71, Tab. 2, Fig. 9. — Michelin, Iconogr. zooph. p. 42, Tab. 9, Fig. 5. — Michelotti, Foss. des terr. tert. de l'Italie sept. p. 298, Tab. 1, Fig. 25, 26.
Caryophyllia aculeata Bronn, Ital. Tertiärgeb. p. 135.
Ceratotrochus aculeatus Bronn, Lethaea, 3. Aufl. III, p. 312.

Die typischen Exemplare der Species lassen sich von *C. multiserialis* sehr wohl unterscheiden. Doch gibt es kleinere Formen derselben, bei welchen die Unterscheidung sehr schwierig wird, indem nicht alle characteristischen Merkmale an ihnen klar ausgesprochen sind.

Das meist grössere und längere Gehäuse[1]) zeigt Spuren einer Epithek, welche zunächst dem Kelchrande sich durch einen flachen concentrisch streifigen Wulst verrathen[2]). Beinahe stets sind nur die primären und secundären Rippen mit Stachelhöckern besetzt, so dass je zwei bewehrte Rippen immer zwei unbewehrte einschliessen. Auch stehen die Höcker weiter von einander ab und verlängern sich viel seltener zu spitzigen Dornen. Überdies nehmen sie in Folge eines nahezu gleichen Abstandes von einander rund um das Gehäuse ziemlich gleiche horizontale Niveaus ein. Bei starkem Wachsthum älterer Individuen in senkrechter Richtung bleibt der oberste Theil des Gehäuses davon gewöhnlich frei, oder man beobachtet in Folge einer zeitweiligen Unterbrechung des Wachsthums in der Mitte des Gehäuses eine knotenlose, von einem Epithecalgürtel bedeckte Zone.

Die Axe besteht aus 18—23 gewundenen Säulchen, deren obere körnerartige Enden gedrängter stehen und, besonders die äusseren, grösser sind als bei *C. multiserialis*.

Vier Septalcyclen, deren letzter aber nicht vollständig ist. Gewöhnlich sind die quaternären Septa nur in den beiden am Rücken des Gehäuses gelegenen oder höchstens in drei bis vier Systemen vollständig und regelmässig entwickelt, so dass zwei Primärsepta sieben Lamellen jüngerer Ordnungen zwischen sich aufnehmen. In den übrigen Systemen bleibt die Entwicklung des vierten Cyclus eben so mangelhaft, wie wir sie fast immer bei *C. multiserialis* in allen Systemen wahrnehmen. Doch dieselbe unvollständige Entwicklung habe ich an manchen Exemplaren von Tortona, und nicht gerade an den kleinsten, beobachtet. Dieselbe Eigenthümlichkeit bieten auch die wenigen mir vorliegenden Exemplare von Möllersdorf bei Wien, von Ruditz in Mähren, Rohrbach und Ödenburg in Ungarn und Lapugy in Siebenbürgen dar. In einem Exemplare von Porzteich bei Nikolsburg sind die Septa des vierten Cyclus vollständig entwickelt; nur in den beiden an der Concavität des Gehäuses gelegenen Systemen fehlen sie.

Ausserhalb Österreichs ist die Species schon lange von Tortona und Castellarquato bekannt.

4. V. discrepans nov. sp. (Taf. 20, Fig. 14, 15).

Im Umrisse und in der Beschaffenheit der Aussenwand kömmt die Species völlig mit *Caryophyllia* überein; die Abwesenheit aller Kronenblättchen entfernt sie aber wieder weit davon und versetzt sie in die Familie der Turbinolideen. Im Habitus schliesst sie sich an keine der dorthin gehörigen Gattungen ganz ungezwungen an, und ich war längere Zeit nicht ungeneigt, sie zum Typus einer besonderen Gattung

---

[1]) Ein hornförmig gebogenes Exemplar von Rohrbach misst 22 Millim. in der Höhe.
[2]) Dieselbe Erscheinung nimmt man bisweilen auch an zweifellosen Exemplaren von *C. multiserialis* wahr. Sie bildet daher keine Eigenthümlichkeit von *C. multispinosus*.

(Pseudocyathus) zu erheben. Die Erwägung aber, dass dieselbe doch durch kein wesentliches Kennzeichen characterisirt sein würde, bewog mich zuletzt, davon wieder abzugehen und die Species an *Ceratotrochus* —, die einzige Gattung, mit welcher sie vereinigt werden kann — anzuschliessen. Sie weicht zwar von allen bekannten Arten derselben durch ihr Angeheftetsein mit ziemlich breiter Basis ab; man findet aber auch in anderen Gattungen freie und festsitzende Arten vereinigt und die für *Ceratotrochus* etwas ungewöhnliche krause Oberfläche der Axe (chicoracée) kehrt bei *C. duodecimcostatus* Goldf. sp. wieder.

Die mir vorliegenden zwei Exemplare ähneln, abgesehen von der Basis, im Umrisse sehr der *Caryophyllia corniculata* Seg.[1]). Sie sind 19 und 22·5 Millim. hoch, bei 8·5 und 11 Millim. grösster Breite. Am oberen Ende sind sie nur wenig zusammengedrückt, schwach gebogen, verschmälern sich nach unten allmälig und tragen am unteren Ende eine nicht sehr grosse Anheftungsfläche. Die Aussenwand ist mit 44 flachen Rippchen verziert, welche nach abwärts sich ganz verwischen, während im oberen Theile gewöhnlich jede vierte etwas stärker kantig hervorragt. Letztere schwellen mitunter stellenweise zu zusammengedrückten Knötchen an. Die gesamte Oberfläche ist mit zierlichen, regellos aber sehr gedrängt stehenden Körnern bedeckt.

Der Stern ist breit-elliptisch (Axen wie 7·5 : 8·5 und 11 : 12) und sehr tief. Die verlängerte Axe besteht aus 4—5 krausen gewundenen Bändern, die meistens in einer Reihe stehen. Vier Cyclen von Septallamellen. Bisweilen fehlen die Septa des vierten Cyclus in den auf der concaven Seite des Polypenstockes gelegenen Systemen. Die primären Septa sind am dicksten, besonders nach aussen hin, und ragen mit bogenförmigem Rande hoch über den Sternrand empor. Die secundären sind etwas kürzer und dünner. Zwischen je zwei derselben sind meistens drei jüngere sehr kurze und dünne eingeschaltet, unter welchen die der dritten Ordnung von jenen der vierten und fünften Ordnung etwas überragt werden. Der innere Rand der Septa fällt senkrecht in die Tiefe. Ihre Seitenflächen sind dicht mit spitzigen Körnchen bedeckt, die nach oben hin in ausstrahlenden Reihen stehen, gegen den inneren Rand aber etwas an Grösse zunehmen.

Fundort: Sehr selten im Tegel von Ruditz (Mähren).

Discotrochus M. Edw. et H.

Polypenstock einfach, frei, mehr weniger scheibenförmig, ohne Spur von Epithek. Aussenwand horizontal, einfach gerippt. Stern flach. Die wenig entwickelte Axe papillös.

1. **D. Duncani** nov. sp. (Taf. 3, Fig. 13; Taf. 4, Fig. 1, 2).

Der sehr kleine Polypenstock ist kreisrund, scheibenförmig oder sehr niedrig cylindrisch, ohne Spur von Anheftung. Der Querdurchmesser beträgt höchstens 3·5 Millim., die Höhe wechselt von 1·5 bis 3 Millim. Die Unterseite ist flach, in der Mitte seicht vertieft und trägt 24 einfache Rippen, die durch etwas schmälere ziemlich tiefe Furchen geschieden und am Rücken und an den Seiten mit sehr feinen aber scharfen Körnchen besetzt sind. Die tertiären neigen sich gewöhnlich etwas gegen die secundären und verschmelzen an ihren Enden nicht selten damit. Die ebenso gerippte Seitenwand erhebt sich senkrecht.

Der kreisrunde Stern ist nicht vertieft. Die wenig entwickelte Axe besteht an der Oberfläche aus wenigen Papillen und erscheint im Querschnitte fein spongiös. Nur drei vollständige Cycla von dünnen, seitlich mit spitzigen Höckerchen besetzten Septis, die den Sternrand nicht überragen. Nur an einem Exemplare von Niederleis von 4·5 Millim. Breite und 2·5 Millim. Höhe zählte ich 32 Septa (in vier Systemen Septa eines vierten Cyclus). Die primären und secundären sind beinahe gleichmässig entwickelt. Die kürzeren tertiären biegen sich mit ihrem inneren Ende oft gegen die secundären und verschmelzen damit nicht selten.

Fundorte: Baden, Niederleis, Enzersdorf bei Staats; Porzteich bei Nikolsburg (Mähren); an letzterem Orte häufig.

---

[1]) Seguenza l. c. p. 29, Tab. 2, Fig. 5.

b) Aussenwand von einer vollständigen Epithek verhüllt.

Conotrochus Seg.

Mit Recht hat Seguenza diese Gattung in der Familie der Turbinolideen aufgestellt. Der einfache Polypenstock, in der Jugend aufgewachsen, wird im Alter frei. Die sehr entwickelte Axe ist bündelförmig, gekörnt. Die Aussenwand ist mit einer starken concentrisch gestreiften Epithek eingehüllt. Dadurch unterscheidet sich die in Rede stehende Gattung hauptsächlich von *Ceratotrochus*, welchem sie zunächst steht.

1. C. typus Seg. (Taf. 3, Fig. 10—12).

Seguenza, Disquis. paleont. int. ai corall. foss. delle rocce terz. del distr. di Messina, p. 83, Taf. 10, Fig. 1 *a—e*.

Die Species wurde zuerst von Seguenza in den gelben Miocänmergeln von Scoppo, Trapani, Tremonte, S. Filippo, Scirpi, Gravitelli, Rometta u. a. bei Messina entdeckt. Unsere Exemplare liegen im Tegel von Porzteich bei Nikolsburg (Mähren) und stimmen mit den sicilianischen vollkommen überein. In der Jugend sind sie verkehrt kegelförmig und am unteren Ende mit einer mässig grossen Anheftungsfläche versehen; später wachsen sie beinahe ausschliesslich in die Höhe, ohne sich mehr zu verdicken, und die Anheftungsstelle wird sehr klein oder verschwindet auch ganz. Ihre Gestalt wird dabei cylindrisch-conisch. Es geht diess aus der Vergleichung der nachstehenden Maasse von sechs jüngeren und älteren Individuen hervor.

	Höhe	Dicke
I.	12	7 Millim.
II.	13	8 „
III.	16·5	7·5 „
IV.	18·5	7 „
V.	19	7 „
VI.	19	8 „

Die Dicke von 7—8 Millim. bleibt mithin bei zunehmender Höhe unverändert. Die Krümmung ist bei unseren Exemplaren nur mässig.

Die Aussenwand wird von einer sehr stark concentrisch gestreiften, an der Oberfläche feinkörnig gerunzelten Epithek überkleidet, durch welche nur hin und wieder, besonders am unteren Ende, die gleichbreiten Längsrippen schwach hindurchscheinen. Diese Epithek reicht nicht nur bis an den Kelchrand hinauf, sondern ragt als ein schmaler Ring noch über denselben empor.

Der kreisrunde Stern ist mässig tief. Die reich entwickelte Axe besteht aus einem dicken Bündel von 28—36 Säulchen, welche oben in etwas unregelmässigen Höckern endigen, die bisweilen theilweise mit einander verschmelzen.

Die Septa sind im Allgemeinen dünn, am Rande zugeschärft, auf den Seitenflächen spitz gekörnt. Selbst nach aussen hin verdicken sie sich nur wenig. Die primären sind etwas dicker und überragen die übrigen auch etwas, welche je nach ihrem Alter an Breite und Dicke abnehmen. Es sind vier Cyclen vorhanden, deren letzter jedoch nicht vollständig entwickelt ist und in drei Systemen fehlt.

Flabellum Lesson.

Polypenstock einfach, im Alter bisweilen frei werdend, gerade, mehr weniger zusammengedrückt. Die Centralgrube schmal und tief. Axe nicht selbstständig, nur aus einzelnen vom inneren Rande der Septa ausgehenden und anastomosirenden Trabekeln gebildet. Septa zahlreich, den Sternrand nicht überragend, auf den Seitenflächen radial gekörnt. Die Aussenwand gerippt, oft mit kamm- oder dornenartigen Hervorragungen der Rippen.

1. **Fl. Suessi** nov. sp. (Taf. 4, Fig. 8).

Von dieser sehr zierlichen Species aus der Gruppe des *Fl. pavoninum* liegt mir bisher nur ein vollständiges jugendliches Exemplar vor, dessen Beschreibung ich hier zunächst folgen lasse. Es ist nur 15·5 Millim. hoch bei 21 Millim. grösster Breite, fächerförmig, stark zusammengedrückt, besonders an der Basis, mit beinahe ebenen Seitenflächen. Die seitlichen Ränder sind scharf, nur mit sehr kleinen, wenig deutlichen kammförmigen Hervorragungen besetzt, und stossen an der Basis, die in einen sehr kurzen und dünnen Stiel ausläuft, in einem Winkel von etwa 130° zusammen, wodurch sich unsere Species vorzugsweise von *Fl. extensum* Mich. unterscheidet, dessen Ränder beinahe horizontal sind.

Von der Basis strahlen auf jeder der Aussenflächen 5—7 breite aber sehr flache Rippen aus, zwischen welchen andere viel schmälere nur durch vertiefte Linien angedeutet werden. Übrigens werden sie durch eine deutliche stark und ungleichmässig concentrisch gestreifte Epithek verdeckt.

Die Sternzelle ist zweimal so lang als breit (21 : 10·5 Millim.), und ihre Ränder sind halbkreisförmig gebogen, so dass die winkligen Enden der längeren Queraxe beiläufig in die Mitte der Gesamthöhe des Polypenstockes fallen.

Fünf vollständige Septalcyclen. Zwischen je zwei der fast gleich entwickelten primären und secundären Lamellen sind sieben andere eingeschoben, welche durch die tertiären Septa, die an Breite den älteren kaum nachstehen, in zwei dreizählige Gruppen geschieden werden. Es zerfällt dadurch der gesamte Septalapparat gleichsam in zwölf gleiche Systeme. Alle Septa sind dünn und auf den Seitenflächen mit entfernten Höckerchen besetzt. Die primären und secundären verdicken sich an dem senkrechten inneren Rande und erscheinen, weil sie dort abwechselnd auf der rechten und linken Seite einen grossen gerundeten Höcker tragen, gleichsam wellenförmig gebogen. In der Tiefe verbinden sich die Septa durch von ihnen ausgehende Trabekel zu einer rudimentären spongiösen Axe.

In Gesellschaft des eben beschriebenen Jugendexemplares fanden sich ziemlich zahlreiche Bruchstücke grösserer Individuen, an denen allen aber der obere Theil sehr unvollständig erhalten ist, so dass sich über ihre Dimensionen, so wie über den Umriss des Sternes keine bestimmte Auskunft geben lässt. Das grösste der beobachteten Bruchstücke ist 28 Millim. hoch und 29 Millim. breit. Alle sind stark zusammengedrückt; bei den meisten erscheinen die Seitenflächen in ihrem mittleren Theile sogar eingedrückt. An den etwas grösseren Exemplaren sind auf den Seitenflächen keine Spuren der vorragenden Radialrippen mehr wahrzunehmen; die gesamte Oberfläche zeigt nur gedrängte vertiefte Radiallinien, deren breitere Zwischenräume ganz flach sind. Über dieselbe verlaufen ungleiche Anwachsstreifen, deren einzelne selbst seichte Einschnürungen hervorbringen.

Das untere Ende läuft in einen kurzen dünnen Stiel aus, der meistens keine Spur einer Anheftungsfläche mehr erkennen lässt. Die Seitenränder stossen im stumpfen Winkel zusammen und sind an den grösseren Individuen stumpfwinklig, ohne jede Spur kammartiger Anhänge.

Wie hoch bei erwachsenen Individuen die Zahl der Septa steige, kann bei der fragmentären Beschaffenheit der Fossilreste nicht bestimmt werden. Ohne Zweifel müssen auch Septa eines sechsten Cyclus zur Entwicklung gelangen, denn auf dem in einem tiefen Niveau gelegenen Querbruche des grössten Exemplares zählt man auf jeder Seite schon 24 dicke bis zur Axe reichende Septa, zwischen welche sich daher in höherem Niveau noch eine grössere Anzahl jüngerer kürzerer Lamellen eingeschoben hat.

In dem Tegel von Porzteich scheint *Fl. Suessi* überhaupt die Stelle des *Fl. Roissyanum* zu vertreten.

Wurde bei Porzteich unweit Nikolsburg (Mähren) gefunden.

2. **Fl. Roissyanum** M. Edw. et H. (Taf. 4, Fig. 9—12; Taf. 5, Fig. 1, 2).

M. Edwards et Haime, Ann. des sc. nat. 3. sér. Tome 9, p. 268, Tab. 8, Fig. 1. — Hist. nat. des corall. II, p. 86.

In der Beschreibung des *Fl intermedium* M. Edw., *Fl. avicula* Micht. sp. und *Fl. Roissyanum* M. Edw. et H. scheint grosse Verwirrung zu herrschen. Wenigstens passt die von M. Edwards gegebene Beschrei-

bung des ersteren[1]), besonders das angeführte Verhältniss der Sternaxen (100 : 266), keineswegs auf die citirte Michelin'sche Figur, Tab. 9, Fig. 11 *c*. Die Angabe würde eher auf Fig. 11 *a* (*Fl. avicula* nach M. Edw.) passen. Aber auch an italiänischen Originalexemplaren habe ich nie eine so grosse Differenz der Sternaxen gefunden.

Überhaupt scheinen die gebotenen Beschreibungen nur nach wenig zahlreichen Exemplaren entworfen zu sein, denn sie passen nur auf sehr wenige Individuen vollständig, was bei der ungemeinen grossen Veränderlichkeit der in Rede stehenden Arten um so leichter begreiflich ist.

Den Wiener Formen entspricht noch am meisten die Beschreibung von *Fl. Roissyanum* M. Edw. et H., mit welchem ich dieselben daher auch vereinige, obwohl es nicht ganz an Abweichungen fehlt. Dieselben dürften aber wohl grösstentheils aus der bisher zu wenig gewürdigten Veränderlichkeit mancher Kennzeichen zu erklären sein, wie z. B. der wechselnden Beschaffenheit der primären Aussenrippen u. s. w. Vielleicht wird es sich in der Folge sogar herausstellen, dass *Fl. Roissyanum* und *avicula* in eine, freilich sehr formenreiche Species zu vereinigen sind.

Der Polypenstock ist sehr wandelbar in der Grösse und in allen übrigen Verhältnissen. Die Höhe wechselt von 20 bis zu 49·5 Millim. Ihr Verhältniss zu den Querdurchmessern ergibt sich am besten aus nachstehenden Abmessungen einiger vollständiger Exemplare.

	Höhe	Queraxe längere	Queraxe kürzere	
I.	49·5	37	27	Millim.
II.	35	37	24	„
III.	30	30	22	„
IV.	29	31	20	„
V.	21	19	16	„

Übrigens ist das Gehäuse keilförmig, mehr weniger zusammengedrückt, mit gewölbten Seitenflächen und zugespitztem unteren Ende. Die gekielten Seitenränder sind mit stark zusammengedrückten Kämmen besetzt, die bald nur klein, zahnartig sind, bald grösser und sehr ungleich, bald wieder sehr gross, in der unteren Hälfte des Randes sich lappenartig ausbreitend. Dadurch wechselt auch der Basalwinkel des Polypenstockes beträchtlich. Im ersten Falle ist er kleiner als 90°, bisweilen selbst bedeutend kleiner, im letzten wird er stumpf, manchmal sehr stumpf.

Auf den Seitenflächen ragen in der Regel die primären und ein Theil der secundären Rippen (auf jeder Seite 5—9) in wechselndem Grade hervor. Wo sie am meisten ausgesprochen sind, erheben sich die primären Rippen, gleich den seitlichen, in ziemlich hohe scharfe ungleiche Kämme. In den meisten Fällen werden sie jedoch nur durch die darüber verlaufenden starken, sehr ungleichen Anwachsringe stellenweise stark knotig, während sie sich in anderen Fällen wieder sehr verflachen. Ja mitunter sieht man auf jeder Seitenfläche überhaupt nur die zwei Primärrippen sich schwach erheben.

Zwischen diese Rippen sind gedrängte nur durch vertiefte Linien gesonderte Rippenstreifen eingeschoben. Alle werden durch wellenförmig, seltener im Zickzack gebogene, sehr ungleiche Anwachsstreifen durchkreuzt.

Die Sternzelle ist mehr weniger breit-elliptisch, an den Enden der längeren Axe etwas winklig und tief. Die näheren Verhältnisse ihres Umrisses ergeben sich aus den früher angeführten Abmessungen. Nie beobachtete ich aber das von M. Edwards für *Fl. Roissyanum* angegebene Verhältniss 1 : 2. Die Endpunkte der längeren Axe liegen nur wenig tiefer als jene der kürzeren.

An ausgewachsenen Exemplaren beobachtet man fünf vollständige Cyclen von im Allgemeinen sehr dünnen Septis. Jene der ersten drei Cyclen sind an älteren Individuen gleich entwickelt und bilden gleichsam 24 Systeme, deren jedes drei Lamellen umschliesst. An jüngeren Exemplaren findet man jedoch die

[1]) Hist. nat. des corall. III, p. 81. — Ann. des sc. nat. 3. sér. IX, p. 262.

mannigfachsten Verschiedenheiten und die Zahl der Septallamellen sinkt bisweilen auf 50—52 herab. Sie sind auf den Seitenflächen mit entfernten spitzigen Höckerchen besetzt, welche sich in wenig regelmässige bogenförmige Reihen ordnen.

Die Centralgrube des Sternes ist enge und sehr tief. Die Septa sind an ihrem senkrecht abgeschnittenen inneren Rande in grosser Ausdehnung frei. Erst in beträchtlicher Tiefe verbinden sie sich durch kurze dicke Trabekeln zu einer rudimentären parietalen Axe.

Der innere Septalrand bietet sehr auffallende Verschiedenheiten dar. Manchmal ist er kaum oder nur wenig verdickt und nur mit wenigen sehr kleinen Höckern besetzt oder schwach wellenförmig gebogen. An anderen Exemplaren ist dagegen der Innenrand stark verdickt und bildet eine schmale senkrechte Fläche, die durch grosse, abwechselnd auf der rechten und linken Seite stehende Höcker stark gekerbt, gleichsam wellenförmig gebogen erscheint. Man wäre sehr geneigt, diese Charactere für Speciesunterschiede anzusehen, wenn man nicht zahlreiche, die genannten Extreme verbindende Zwischenglieder fände. Demnach bleibt nichts übrig, als die gesamte Fülle differenter Formen vorläufig in einer Species zusammenzufassen, um so mehr, als die Unterschiede in den Septis keineswegs immer mit den Differenzen im Basalwinkel und den Seitenrändern des Polypenstockes gleichen Schritt halten.

Die Species kömmt in zahlreichen Exemplaren vor bei Baden, Möllersdorf, Vöslau, Grinzing, so wie bei Steinabrunn in Mähren. Der Tegel von Porzteich bei Nikolsburg beherbergt zahlreiche kleine Exemplare, die ich nur für Jugendexemplare von *Fl. Roissyanum* ansehen kann. Auffallend ist es nur, dass mir nie eine ausgewachsene Schale von daher zu Gesichte kam. F. Römer, welcher die Badner Exemplare ebenfalls zu *Fl. Roissyanum* rechnet, führt die Species auch von Zabrze in Oberschlesien aus miocänen Schichten an [1]). M. Edwards nennt Dax, wenn auch zweifelhaft, als Fundort.

3. Fl. multicostatum nov. sp. (Taf. 5, Fig. 3).

Mir liegt nur ein leider am Kelchrande nicht vollständig erhaltenes Exemplar vor von 54 Millim. Höhe bei etwa 67 Millim. grösster Breite. Das Gehäuse ist stark zusammengedrückt, keilförmig, am unteren Ende zugespitzt. Die kantigen Seitenränder sind in ihrer ganzen Ausdehnung mit grossen ungleichen kammartigen Anhängen besetzt. Auf jeder Seitenfläche springen 11 Rippen stark hervor, besonders die zwei primären, durch welche jede Fläche in drei ziemlich gleiche Theile zerlegt wird, deren jeder drei Rippen trägt. Alle Rippen, besonders aber wieder die zwei vorgenannten, sind durch winklig gebrochene, zum Theile sehr starke Anwachsfurchen in ungleiche mehr weniger vorragende kammartige Höcker zerschnitten. In den Zwischenräumen der Rippen nimmt man noch flache Radialstreifen wahr.

Der langgezogene Stern misst beiläufig 67 Millim. in der Länge bei 23—24 Millim. grösster Breite. Sechs vollständige Cyclen von Septallamellen (94), von denen 24 am dicksten sind, am inneren Ende stark anschwellen und durch kurze dicke Trabekeln mit den benachbarten und gegenüber liegenden verschmelzen, wodurch zur Entstehung einer sehr grob spongiösen falschen Axe Gelegenheit geboten wird. Es wird dadurch zugleich der gesamte Septalapparat gleichsam in 24 gleiche Systeme zu je drei Lamellen getrennt, deren mittlere zwar auch die Länge der Hauptsepta erreichen und sich mit ihnen verbinden, aber viel dünner sind und sich auch am inneren Ende nicht so sehr verdicken. Die seitlichen Septa dagegen sind sehr kurz und dünn.

Bisweilen fehlen einige Lamellen des sechsten Cyclus, so dass manche der erwähnten 24 Systeme nur zwei Septa umschliessen. Die auf den Seitenflächen sämtlicher Septa befindlichen Höckerchen stehen sehr entfernt und bleiben sehr klein.

Die hier beschriebene Species verräth wohl grosse Ähnlichkeit mit *Fl. Roissyanum* M. Edw. et H. [2]), unterscheidet sich aber durch die weit beträchtlichere Grösse, den kleineren Basalwinkel, die zahlreicheren

[1]) F. Römer, Geologie von Oberschlesien. 1870, p. 376.

[2]) Ann. des sc. nat. 3. sér. Tome IX, p. 268, Tab. 8, Fig. 1. — Hist. nat. des corall. II, p. 86.

kammtragenden Seitenrippen, den mehr zusammengedrückten Stern und sechs vollständige Septalcyclen.

Das beschriebene Exemplar stammt von Lapugy in Siebenbürgen.

4. Fl. siciliense M. Edw. et H.? (Taf. 5, Fig. 4, 5).

M. Edwards et Haime, Ann. des sc. nat. 3. sér. Tome IX, p. 267. — Hist. nat. des corall. II, p. 83. — Seguenza Disquis. paleont. int. ai corall. foss. del distr. di Mess. p. 88, Tab. 10, Fig. 5.

Ich habe unsere nicht häufig im Tegel von Möllersdorf bei Wien vorkommende Species mit dem *Fl. siciliense* aus dem Pliocän von Palermo nur vorläufig und mit Zögern vereinigt, weil sie trotz ihrer Ähnlichkeit in einigen Merkmalen davon abweicht. In den wichtigsten Kennzeichen findet jedoch Übereinstimmung Statt, und es ist möglich, dass bei Untersuchung einer grösseren Anzahl sicilianischer Exemplare die bestehenden Differenzen als unwesentlich und blos graduell verschwinden werden.

Einige vollständige Individuen ergaben nachstehende Dimensionen:

	Höhe	Querdurchmesser grösserer	Querdurchmesser kleinerer	
I.	37	36·5	27	Millim.
II.	41	33	26	„
III.	42	34	28	„

Es stimmen daher auch die Grössenverhältnisse mit jenen der sicilianischen Exemplare auffallend überein, nur scheinen diese beträchtlich mehr zusammengedrückt zu sein.

Der Polypenstock ist verkehrt-kegelförmig, mässig zusammengedrückt, und läuft unten in eine Spitze aus, welche kaum eine Spur der ehemaligen Anheftungsstelle erkennen lässt. Die Seitenränder sind nur im unteren Theile mit kleinen kammartigen Lappen besetzt und stossen unter einem Winkel von etwa 90° zusammen. Nur selten steht am unteren Ende beiderseits ein grösserer dreieckiger Lappen, wodurch dasselbe stumpfwinklig wird. In der oberen Hälfte, ja bisweilen selbst in den oberen zwei Drittheilen der Seitenränder, die dort unter einem Winkel von etwa 50° nach unten convergiren, verschwinden die kammartigen Anhängsel ganz und die Ränder werden stumpfwinklig, ja sie runden sich selbst ab.

Die Aussenwand ist mit gedrängten sehr schmalen und flachen, durch seichte vertiefte Linien gesonderten Rippenstreifen bedeckt. Auf den unteren zwei Drittheilen treten jedoch auf jeder Seitenfläche noch neun Rippen etwas stärker hervor. Besonders ist diess der Fall bei der vierten und sechsten Rippe — von einem Seitenrande an gezählt —, welche durch die ziemlich stark ausgesprochenen Epithekalringe etwas knotig werden.

Der Sternkelch ist elliptisch; seine beiden Axen, welche in demselben Niveau liegen, verhalten sich wie 38·5 : 27 = 142 : 100. Die Septallamellen sind sehr dünn und auf den Seitenflächen nur mit sehr vereinzelten und kleinen Körnern bedeckt. Ihr senkrechter Innenrand ist kaum verdickt und gebogen. Man zählt etwa 108 Septa, mithin fünf vollständige Cyclen, zu welchen noch Septa eines nur theilweise ausgebildeten sechsten Cyclus hinzukommen. Jene der ersten drei Cyclen sind ziemlich gleichmässig entwickelt, so dass man 24 Systeme vor sich zu haben glaubt, deren jedes drei kleinere Septa einschliesst. Die Septa, die erst in einiger Tiefe beginnen, werden von dem Kelchrande ziemlich stark überragt.

Von dem *Fl. siciliense* unterscheiden sich mithin unsere Exemplare hauptsächlich durch die geringere Compression des Gehäuses und durch das stärkere Hervortreten von neun Rippen auf jeder Seitenfläche, — Merkmale, die mir von keiner durchgreifenden Bedeutung zu sein scheinen. Sollten sie sich jedoch als beständig herausstellen, so müsste die Wiener Species davon gesondert werden. Von der anderen Seite nähert sie sich wieder manchen Formen von *Fl. Roissyanum* M. Edw.

3. Astraeidea.

Polypenstock meistens zusammengesetzt, selten einfach. Die Interseptalräume werden durch zahlreiche Endothekallamellen unterabgetheilt, aber in verschiedenem Niveau, keine zusammenhängenden Querwände bildend. Die Septa vollständige Lamellen darstellend, deren Oberrand bald ganz, bald gezähnt ist, nie in ihrer ganzen Ausdehnung gefenstert. In den zusammengesetzten Polypenstöcken verbinden sich die einzelnen Zellen entweder unmittelbar mittelst der stets undurchbohrten Aussenwand, oder durch Vermittlung der Rippen derselben, oder mittelbar durch eine zellige Exothek, die mitunter eine sehr beträchtliche Entwicklung erlangt. Die Vermehrung erfolgt, abgesehen von der oviparen, durch Knospung bald näher, bald entfernter vom Kelch, oder durch Spaltung.

a) Polypenstock einfach.

Fortpflanzung nur ovipar.

α) **Trochosmilidea.**

Der freie Oberrand der Septa ganz, unzerschnitten.

β) **Lithophylliacea.**

Der Oberrand der Septa zerschnitten und mit Zähnen oder Dornen bewehrt.

Lithophyllia M. Edw. et H.

Der mit breiter Anheftungsfläche versehene Polypenstock zeigt keine Epithek oder nur Spuren derselben. Die ziemlich stark entwickelte Axe ist fein spongiös mit gekörnter flacher Oberseite. Die zahlreichen gedrängten starken Septa sind frei und tragen auf ihrem etwas schräg nach innen geneigten Oberrande starke dornige Sägezähne, die nach aussen hin an Grösse zunehmen, und sind auf den Seitenflächen sehr stark gekörnt.

1. **L. ampla** nov. sp. (Taf. 6, Fig. 2).

Ich hatte nur Gelegenheit, ein einziges, aber sehr schön erhaltenes Exemplar zu untersuchen, von 55 Millim. Höhe und 77 Millim. grösster Breite. Im obersten Theile steigen seine Wandungen beinahe senkrecht empor; weiter abwärts zieht sich der Polypenstock rasch zusammen zum stumpfen unteren Ende, so dass er eine beinahe halbkugelige Gestalt annimmt und mit verhältnissmässig nicht sehr grosser Fläche festgesessen sein muss. Die Aussenwand ist mit starken einfachen, durch wenig breitere Zwischenräume geschiedenen Längsrippen bedeckt, die in ihrem oberen Theile mit starken aufwärts gerichteten dornenartigen Höckern besetzt sind. Eine rudimentäre Epithek spricht sich in einzelnen schmalen ringförmigen Streifen eines dünnen membranösen Überzuges aus.

Der Zellenstern ist sehr breit-elliptisch; seine Queraxen verhalten sich wie 77 : 67 Millim.

Fünf vollständige und ein nur theilweise in einzelnen Systemen entwickelter sechster Cyclus von Septallamellen (120). Von denselben reichen etwa zehn bis zur Axe und bleiben in ihrer gesamten Länge gleichdick. Die nächstfolgenden sind nur wenig kürzer und verdünnen sich nach innen mehr. Die jüngeren nehmen an Länge und Dicke allmälig mehr ab; die jüngsten sind nur am äusseren Ende etwas verdickt, werden aber nach innen hin bald sehr dünn. Der obere freie Rand der Septa ist in grobe dornenartige Zähne zerschnitten, die an den beiden Enden des Septums nur einen geringen Grössenunterschied zeigen. An den jüngsten Lamellen sind sie am schwächsten ausgebildet. Übrigens überragen die Septa den Kelchrand nur wenig, so dass der Zellenstern beinahe eine ebene, nur schwach gegen das Centrum abschüssige Fläche darstellt. Die Axenregion ist etwas eingesenkt, die Axe selbst nicht sehr entwickelt, spongiös mit ebener, unregelmässig fein-gekörnter Oberfläche.

Die Seitenflächen der Septa sind mit kleinen entfernten Körnern besetzt, die in unregelmässigen nach oben divergirenden Reihen stehen.

Sehr selten im Tegel von Lapugy in Siebenbürgen.

Syzygophyllia Reuss.

Die Gattung hat mit *Lithophyllia*, *Circophyllia* und *Montlivaltia* manche Kennzeichen gemeinschaftlich, unterscheidet sich aber von allen genügend. Der einfache Polypenstock besitzt eine breite Anheftungsfläche und wird von einer starken ringstreifigen Epithek umhüllt. Die mässig entwickelte Axe ist auf der Oberseite körnig. Der Oberrand der stark überragenden Septa ist in grobe Sägezähne zerschnitten. Die jüngeren Septa krümmen sich mit ihrem inneren Ende gegen die älteren und verschmelzen damit.

Die Gattung unterscheidet sich daher von *Lithophyllia* und *Circophyllia* durch die Gegenwart der Epithek, von letzterer und von *Montlivaltia* durch die Zähnung des oberen Septalrandes, von *Montlivaltia* überdies durch das Vorhandensein der Axe; von allen endlich durch das Verschmelzen der jüngeren Septa mit den älteren.

1. **S. brevis** Reuss (Taf. 5, Fig. 6—9).

Reuss, Die marinen Tertiärschichten Böhmens und ihre Verstein. p. 12, Taf. 1, Fig. 11. 12; Taf. 2, Fig. 1.

Das Gehäuse ist beinahe cylindrisch, und zieht sich unten rasch etwas zusammen, scheint aber mit breiter Basis festgesessen zu sein. Bisweilen ist es stellenweise stark kreisförmig eingeschnürt. Die Aussenwand ist von einer nicht selten vollständigen, starken, ringstreifigen Epithek verhüllt. Nur hin und wieder, besonders am oberen Ende kommen die schmalen Längsrippen zum Vorschein, welche mit einer Reihe grober, etwas aufwärts gerichteter Zähne besetzt sind.

Der Stern ist nur im Axencentrum etwas stärker vertieft, kreisrund. Die Axe wenig entwickelt, spongiös, auf der Oberseite gekörnt. An den kleinsten Exemplaren zählt man nur vier vollständige Septalcycla. An den älteren ist eine grössere oder geringere Anzahl von Lamellen des fünften Cyclus (76—90) entwickelt. An den grössten Exemplaren steigt die Zahl der Septa durch die beginnende Ausbildung eines sechsten Cyclus bis auf 108.

Die primären und secundären Septa sind am dicksten und in ihrer gesamten Ausdehnung gleich dick. Die tertiären Lamellen erscheinen zwar dünner, setzen aber noch bis zur Axe fort. Die folgenden nehmen an Länge und Dicke beträchtlich ab. Aber stets krümmen sich die jüngeren mit ihrem inneren Ende gegen die älteren und verschmelzen damit. Auf diese Weise verbinden sich die Septa des fünften Cyclus mit jenen des vierten, letztere wieder mit jenen des dritten Cyclus, so dass man in centrifugaler Richtung eine regelmässige Verzweigung vor sich zu haben meint.

Der obere freie Rand der Septa ist in grosse dicke Sägezähne zerschnitten, die nach aussen hin deutlich an Grösse zunehmen. Am stärksten entwickelt sind sie an den primären und secundären Septallamellen, welche hoch über den Kelchrand emporragen und zugleich stark nach innen hin gegen die Axe abfallen. An den jüngeren Septis bleibt die Entwicklung der Zähne mehr zurück.

Die Seitenflächen der Septallamellen werden durch zahlreiche dünne sehr flach bogenförmige Endothecallamellen verbunden, die ein grossblasiges Maschenwerk bilden. Nebstdem tragen sie zerstreute kleine körnerartige Höckerchen. Auf einem Querbruche des Polypenstockes sieht man die Endothecalzellen ziemlich regelmässige concentrische Reihen bilden. Überdies werden die Septa der jüngsten Cyclen von zahlreichen ziemlich grossen und ungleichen, runden und elliptischen Löchern durchbrochen.

Sehr selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen; häufiger und grösser in jenem von Lapugy in Siebenbürgen.

b) Polypenstock ästig. *(Ramosa.)*

Polypenstock baumförmig oder rasenförmig-ästig. Die einfachen oder reihenförmigen Sternzellen bleiben seitlich stets frei. Die Vermehrung geschieht durch Spaltung oder seitliche Knospenbildung.

α) *Euphyllidea.* Vermehrung durch Spaltung; der obere freie Rand der Septa unzerschnitten.

β) *Calamophyllidea.* Vermehrung durch Spaltung; der obere Septalrand in Zähne oder Dornen zerschnitten.

γ) *Cladocoridea.* Vermehrung durch seitliche Knospen, welche mehr oder weniger frei bleiben. Der Polypenstock daher meistens rasenförmig-ästig, selten etwas blattförmig.

Cladocora Ehrb. pro p.

Polypenstock rasen- oder baumförmig-ästig, mit freien verlängerten walzigen Ästen. Aussenwand einfach gerippt mit unvollkommener Epithek, die sich bisweilen manchettenförmig von einem Stämmchen zum anderen erstreckt. Die Axe papillös. Kronenblättchen vor allen Septis mit Ausnahme des letzten Cyclus.

1. Cl. **Prevostana** M. Edw. et H. (Taf. 19, Fig. 7).

M. Edwards et H. Hist. nat. des corall. II, p. 597.
Cl. caespitosa Bronn, Lethaea geogn. 3. Aufl. III, p. 299, Tab. 36, Fig. 6 (exclus. synon.).

Bei Steinabrunn in Österreich kommen seltene Bruchstücke kleiner Stämmchen vor, die der oben genannten Species am nächsten stehen, wenn es gleich an einzelnen Abweichungen nicht fehlt. Die scharfe Unterscheidung der in die Gruppe der *Cl. caespitosa* L. sp. gehörigen *Cladocora*-Arten unterliegt überhaupt nicht geringen Schwierigkeiten, die einerseits in ihrer grossen Ähnlichkeit, anderseits in ihrer Veränderlichkeit wurzeln. Der Umstand, dass mir von der hier besprochenen Art nur wenige Fragmente vorliegen, erschwert die Entscheidung noch wesentlich, so dass die vorgenommene Identification immerhin noch zweifelhaft bleibt.

Die Stämmchen sind drehrund, etwa 5 Millim. dick, mit etwa 48 ziemlich scharfen, sehr ungleichen, abwechselnd höheren, stark und regellos gekörnten Längsrippchen bedeckt und geben unter rechtem Winkel vereinzelte kurze Ästchen ab. Der gewöhnlich etwas zusammengezogene Stern ist kreisrund, ziemlich tief. 44—48 gedrängte, auf den Seitenflächen mit starken spitzigen Höckerchen besetzte Septa, von denen die primären und secundären gleich entwickelt sind. Es entstehen dadurch anscheinend zwölf Systeme, von denen die meisten drei jüngere Lamellen (die quartären sehr kurz) umschliessen. Nur in 2—3 Systemen pflegen die Septa des vierten Cyclus zu fehlen. Dieselben sind übrigens gewöhnlich etwas gegen die tertiären gekrümmt. Die ziemlich reichlich entwickelte Axe papillös, aus eckigen Körnern bestehend, die nach aussen hin etwas an Grösse zunehmen. Vor allen Septalblättern, mit Ausnahme des letzten Cyclus, stehen Kronenblättchen, welche, ebenfalls eckige Körner darstellend, von den Axenpapillen sich höchstens durch ihre nur wenig beträchtlichere Grösse unterscheiden. Die tertiären sind etwas weiter nach aussen gerückt, als die übrigen.

Von M. Edwards werden Castellarquato und Sicilien als Fundorte angegeben. Seguenza thut ihrer jedoch keine Erwähnung.

2. Cl. **Reussi** From. (Taf. 18, Fig. 5—8; Taf. 21, Fig. 11).

Fromentel, Introduct. à l'étude des polyp. foss. p. 150, nr. 10. — Seguenza l. c. p. 116, Taf. 13, Fig. 5 *a, b.*?
Cl. caespitosa Reuss in Haidinger's Naturw. Abhandl. II, p. 20, Taf. 3, Fig. 6, 7 (non Fig. 8).

Die Species, von welcher stets nur kleine Bruchstücke des niedrig-rasenförmigen Polypenstockes vorliegen, wurde von mir früher irriger Weise mit *Cl. caespitosa* L. sp. zusammengeworfen. Von den Stämmchen entspringen in verschiedenem Niveau stets nur wenige und vereinzelte Äste, welche bald sehr kurz

bleiben, bald sich etwas mehr verlängern. Der Ursprungswinkel ist gewöhnlich von 90° wenig verschieden; seltener ist er gerade ein rechter. Der Querdurchmesser übersteigt 4 Millim. nicht.

Die kreisrunden Sternzellen sind mässig tief; die papillöse Axe wenig entwickelt. Drei vollständige Cyclen von Septallamellen[1]), von welchen die sechs primären stärker entwickelt hervortreten. Die viel kürzeren und dünneren tertiären biegen sich bisweilen gegen die secundären. Alle Septa sind auf den Seitenflächen mit starken spitzigen Höckerchen besetzt. Die Kronenblättchen sind ungleich, nicht sehr breit, ebenfalls stark höckerig. Sie sind am stärksten bisweilen sogar allein vor den secundären Septis entwickelt.

Die Aussenwand der Stämmchen trägt 24 stark und regellos gekörnte Längsrippchen, die in ihrem oberen Theile scharf, beinahe kammförmig hervortreten, gewöhnlich abwechselnd stärker. Nach unten hin werden die Rippchen gleichstark und verflachen sich beinahe gänzlich.

Die Species könnte mit *Cl. Michelottii* M. Edw. et H.[2]) identisch sein; jedoch wage ich keinen bestimmten Ausspruch, da mir keine Originalexemplare von Tortona zu Gebote stehen und die von M. Edwards gegebene Beschreibung unzureichend ist. Die italiänische Species scheint überdies grösser zu sein.

In Seguenza's Abbildung, wenn sie überhaupt unserer Species angehört, sind die Septa viel zu gleichmässig, die Rippen zu wenig scharf dargestellt.

Fundorte. Nussdorf, Gainfahren, Wimpassing, Steinabrunn; Muschelberg, Nikolsburg (Mähren); Wurzing (Steiermark); Dios Jenye (Ungarn). — Seguenza führt die Species als eine seltene Erscheinung in den Miocänmergeln von Rometta an.

3. **Cl. depauperata** nov. sp. (Taf. 17, Fig. 8; Taf. 18, Fig. 1).

Über die Gesamtform des Polypenstockes kann keine bestimmte Auskunft gegeben werden, da mir nur kleine Bruchstücke 3—3·5 Millim. dicker Stämmchen zu Gebote stehen, aus denen vereinzelte sehr kurze Tochterzellen unter fast rechtem Winkel hervorsprossen.

Die Aussenwand trägt zwölf niedrige, aber scharfkantige Rippen, zwischen welche sich nicht selten noch je eine niedrigere, weniger scharfe einschiebt. Im unteren Theile der Stämmchen verschwinden jedoch sämtliche Rippen und man sieht dann die Oberfläche nur mit gedrängten, äusserst zarten Körnchen bedeckt.

Die kreisrunden, etwa 3 Millim. im Durchmesser haltenden Sterne sind mässig tief. Die gekörnte Axe ist nur wenig entwickelt. Zwölf gleichmässig entwickelte, den Sternrand wenig überragende Septa mit scharf gezähntem Oberrande und nicht zahlreichen, aber sehr spitzigen Höckerchen auf den Seitenflächen. Hin und wieder sind dazwischen sehr rudimentäre Septa eines dritten Cyclus wahrnehmbar, die sich nur als schwache Leistchen darstellen. Die Kronenblättchen erscheinen als eckige Körner, welche sich nur durch etwas beträchtlichere Grösse von den Axenkörnern unterscheiden.

Fundort: Porzteich bei Nikolsburg (Mähren).

Stylocora Reuss.

Die Gattung schliesst sich zunächst an *Pleurocora* an und nähert sich in mancher Beziehung auch jenen Oculiniden, welche M. Edwards wegen ihrer Verwandtschaft mit den Astraeiden früher mit dem Namen Pseudoculiniden belegte. Der Polypenstock ist unregelmässig verästelt mit freien Ästen. Die runden Zellensterne zeigen, wenn sie wohlerhalten sind, eine centrale Axenpapille, keine Kronenblättchen und ungleiche gezähnelte und mit Höckerchen besetzte Septa, die zum Theile den Sternrand hoch überragen. Im Innern beobachtet man nur eine spärliche lamelläre Endothek.

---

[1]) Weshalb Fromentel die Species in die Gruppe mit nur zwei Septalcyclen versehener Cladocoren versetzt, ist nicht wohl einzusehen, da ich ihre Zahl doch ausdrücklich auf 24 bestimmte.

[2]) M. Edwards et H. Hist. nat. des Corall. p. 600. — *Lithodendron flexuosum* Michelin l. c. p. 49, Tab. 10, Fig. 2.

1. **St. exilis** nov. sp. (Taf. 8, Fig. 4—7).

Bruchstücke kleiner 3·5—4 Millim. dicker Stämmchen, die sich nur wenig und unregelmässig verästeln. Die verlängerten, nur wenig dünneren Ästchen entspringen unter einem Winkel, der nur wenig kleiner ist als 90°. Der obere Theil der Stämmchen und die Äste sind mit Längsrippen bedeckt, deren abwechselnde (20) in der Nähe der Sterne scharf und kammförmig hervortreten. Zwischen denselben liegt noch je eine viel niedrigere Rippe. Nach abwärts verflachen sie sich allmälig und verschwinden endlich ganz. Die Oberfläche ist überall mit scharfen, regellos gedrängten Körnchen bedeckt. In den meisten Fällen erscheinen jedoch die Stämmchen in Folge von Abreibung glatt ohne Rippen und Körner.

Die kreisrunden kleinen Sterne sind ziemlich tief und zeigen drei vollständige Septalcyclen. Die sechs primären Septa sind stark entwickelt und überragen den Sternrand hoch. In der Nähe der Axe verdicken sie sich zu einer kleinen regellos körnigen Anschwellung, die einige Ähnlichkeit mit einem Kronenblättchen besitzt. Sie gibt sich aber nur als ein Randfortsatz des Septums zu erkennen und ist von demselben auch nicht durch den kleinsten Einschnitt geschieden. In tieferen Querschnitten der Zellenröhren beobachtet man nur zwölf, ja in noch tieferem Niveau nur sechs Septallamellen. Der obere Septalrand ist fein gezähnt, während die Seitenflächen nur wenig zahlreiche, in aufsteigenden Reihen stehende Körnchen darbieten, die in der Nähe des Randes spitzig sind und am meisten vorragen, nach unten hin aber immer niedriger werden und im untersten Theile der Stämmchen gänzlich verschwinden, so dass dort die Septalflächen glatt erscheinen.

Das obere Ende der Axe endigt in einem kleinen etwas unregelmässigen Knötchen. In tiefer gelegenen Durchschnitten tritt jedoch die Axe weniger deutlich hervor und man sieht die sechs Septa im Centrum einfach verbunden.

Die Endothek ist nur sehr spärlich entwickelt und bildet weit abstehende, sehr dünne, fast horizontale oder nur wenig geneigte Lamellen.

Fundorte: Grund, Garschenthal; Niederleis, Lissitz (Mähren).

c) **Maeandrinidea.**

Die Sternzellen fliessen immer zu Reihen zusammen, welche entweder unmittelbar mit ihren Wandungen, oder mittelst ihrer Rippen oder einer zelligen Exothek mit einander bis zu ihrem oberen Rande oder beinahe bis zu demselben verwachsen sind zu einem convexen massiven oder kreiselförmigen Polypenstock. Der obere Septalrand ist gezähnt. Die Vermehrung geschieht durch Spaltung.

Mycetophyllia M. Edw. et H.

Polypenstock massiv, convex oder kreiselförmig, festsitzend. Die Zellenreihen mit ihren sehr dünnen Wandungen vollständig verwachsen. Die Thäler seicht; die Sterne deutlich gesondert, ohne oder mit rudimentärer Axe und mit wenig zahlreichen stark gezähnten Septallamellen. Die bläschenförmige Endothek reichlich entwickelt. Die Unterseite des Polypenstockes gelappt, dornig, mit sehr rudimentärer Epithek.

1. **M. horrida** Reuss (Taf. 6, Fig. 5; Taf. 7, Fig. 1).

Reuss, Die mar. Tertiärschicht. Böhmens u. ihre Verstein. p. 13, Taf. 2, Fig. 1, 2.

Von dieser Species, welche in die Gruppe der *Mycetophylliae superficiales* M. Edw. gehört, standen mir zur Untersuchung nur Bruchstücke zu Gebote. Es lassen dieselben jedoch erkennen, dass der Polypenstock niedrig, mit kurzem ziemlich dünnem Stiele aufgewachsen, am peripherischen Rande gelappt, auf der Oberseite flach oder gegen die Mitte hin seicht vertieft gewesen sei.

Die gelappte Aussenwand, welche nur einzelne Ringe einer partiellen querrunzeligen Epithek darbietet, ist mit schmalen scharfen Rippen bedeckt, die besonders gegen den Rand hin grosse, etwas aufwärts gerichtete dornige Zähne tragen und durch doppelt breitere tiefe Zwischenfurchen gesondert werden.

Die oberflächlichen Sternreihen sind seitlich fest verschmolzen. Die entfernt stehenden kaum vertieften Sterne sind deutlich erkennbar; die seicht eingedrückte Axe derselben spongiös, aber meistens sehr wenig entwickelt.

Die Septallamellen (12—18) gehören zwei vollständigen Cyclen und in den grösseren Sternen noch einem dritten unvollständigen Cyclus an. Dicke wechseln mit sehr dünnen ab. Die seitlichen Septa eines jeden Sternes biegen sich sehr rasch um und verlaufen dann in ziemlich paralleler Richtung mit den übrigen centrifugal zum Rande des Polypenstockes. Der obere freie Rand der dickeren Lamellen ist mit starken Sägezähnen bewehrt, von welchen die nach aussen gelegenen die stärksten sind. Überdies ist seine Oberfläche mit sehr kleinen spitzigen Höckerchen dicht übersäet.

Ähnliche weniger hervorragende und in unregelmässige kurze Querreihen zusammengedrängte Körner bedecken die Seitenflächen sämtlicher Septa, welche durch gedrängte dünne, flach bogenförmige Endothecallamellen mit einander verbunden werden. Überdiess sind sie in ihrem inneren Theile hin und wieder von rundlichen Löchern durchbrochen.

Sehr selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen.

d) **Conglobata.**

Die Polypenzellen mittelst ihrer Wandungen, ihrer Rippen oder eines zelligen Exothecalgewebes vollständig verwachsen zu einem massiven knolligen, selten lappig-ästigen Polypenstock. Vermehrung meist durch Knospung, seltener durch Spaltung.

α) **Stylinacea.**

Vermehrung durch Knospung. Die Individuen bleiben entweder seitlich gesondert oder verbinden sich nur unvollständig, oder sie sind unmittelbar durch ihre Wandungen und Rippen, oder mittelbar durch ein Perithecalcönenchym vollständig verschmolzen. Der obere Septalrand ist ganz, unzerschnitten.

Astrocoenia M. Edw. et H.[1]).

Polypenstock knollig oder kurz-ästig; die Sterne der unmittelbar mit den Wandungen verwachsenen Zellenröhren dicht an einander liegend, polygonal; ihre Ränder einfach, ohne säulenförmige Hervorragungen. Axe griffelförmig, wenig vorragend. Keine Kronenblättchen. Die Septa nach dem 6-, 8- oder 10zähligen Typus ausgebildet.

1. **A. ornata** Mchti. sp. (Taf. 13, Fig. 4).

M. Edwards et Haime, Hist. nat. des corall. II, p. 257.
Porites ornata Michelotti, Spec. zooph. diluv. p. 172, Tab. 6, Fig. 3.
Astraea ornata Michelin l. c. p. 63, Tab. 13, Fig. 4.
Astraea pachyphylla Reuss, Die foss. Korall. d. Wiener Tertiärbeck. p. 23, Taf. 4, Fig. 9.

Sie gehört in die Gruppe der *Astrocoeniae decaphyllae.* Die vorliegenden sehr kleinen, kaum 8 Millim. hohen conischen oder kreiselförmigen Knollen sind auf der Unterseite mit einer starken concentrisch gestreiften Epithek überzogen. Die nicht mehr als 1 Millim. grossen Sterne sind undeutlich polygonal, wenig vertieft und durch mässig breite kantige Zwischenwände gesondert, welche mit groben unregelmässig eckigen Höckern besetzt sind.

Die griffelförmige Axe endet oben in einen verhältnissmässig dicken conischen Knopf, der zuweilen etwas zusammengedrückt ist. Zehn gleich entwickelte, ziemlich dicke Septallamellen (der erste und vier

[1]) Nach meinen Beobachtungen, welche von Fromentel (l. c. p. 232) bestätigt werden, ist der Oberrand der Septa wenigstens bei manchen Arten nicht ganz, sondern gezähnt. Dieselben müssen daher aus der Familie der Stylinaceen entfernt und den Astraeaceen einverleibt werden. Hier habe ich jedoch *Astrocoenia* vorläufig noch bei den Stylinaceen stehen gelassen.

Septa des zweiten Cyclus), am freien Rand fein gezähnelt und an den Seitenflächen mit kleinen spitzigen Höckerchen besetzt.

Sehr selten im Tegel von Rudelsdorf in Böhmen. Von den Turiner Exemplaren unterscheidet sie sich nur durch geringere Dimensionen, was wohl nur auf locale Verhältnisse zurückzuführen ist.

Stylina Lam.

In dem knolligen oder ästigen Polypenstocke sind die Zellenröhren mittelst ihrer Rippen und einer sehr reich entwickelten Exothek verbunden; die Sterne rund und von einander entfernt. Die Axe vorspringend, griffelförmig. Die wenig zahlreichen Sterne nach dem 6-, 8- oder 10zähligen Typus entwickelt.

1. **?St. inopinata** nov. sp. (Taf. 7, Fig. 3).

Ich vereinige diese miocäne Species nur mit Zögern mit der Gattung *Stylina*, deren Arten bisher nur in Schichten der Secundärperiode angetroffen worden sind. Sie stimmt in der Anordnung der Zellenröhren, in der griffelförmigen Axe und in der Zahl der Septa damit überein. Auch der Rand der letzteren scheint ungezähnt zu sein, obwohl dieses Merkmal nicht mit der wünschenswerthen Sicherheit wahrzunehmen ist. Jedenfalls müsste ihre Zähnung, wenn sie vorhanden wäre, eine sehr schwache und ungleiche sein, was mit *Stylastraea* From. [1]) nicht wohl stimmen würde. Auch gehören die zwei bekannten Arten dieser Gattung ebenfalls den älteren Secundärschichten an.

Von *Astrocoenia*, mit welcher sich eine schwache Zähnung der Septa vereinbaren liesse und mit der auch die Beschaffenheit der Axe wohl im Einklange stünde, unterscheidet sich unsere Species schon dadurch, dass die Zellenröhren nicht unmittelbar mit ihren Wandungen an einander liegen, sondern mittelbar durch ihre Längsrippen und durch ein zelliges Cönenchym mit einander in Verbindung stehen, dessen dünne fast horizontale Lamellen einander sehr genähert sind.

Die Sterne sind bis 4 Millim. gross, kreisrund, wenig von einander abstehend, schwach vertieft und ragen in verschiedenem Grade, aber nie beträchtlich über die Umgebung vor. Ihre Aussenseite trägt 24 fast gleiche, niedrige, fein gekörnte Längsrippchen, die im Grunde der die Sterne trennenden Zwischenrinnen mit jenen der Nachbarsterne winklig zusammenstossen.

Die Axe wird durch ein ziemlich dickes gewundenes Stäbchen gebildet, das oben in einen dicken ungleich höckerigen Knopf endigt, der sich nur wenig über den Grund des Sternes erhebt.

Drei vollständige Cyclen sehr ungleicher Septa; nur in den grössten Sternen beobachtet man in einem Systeme zwei Lamellen eines vierten Cyclus. Schon dem flüchtigsten Blicke fallen die primären Septa, welche sich mit der Axe verbinden, durch ihre Dicke auf. Sie sind gleich den übrigen auf ihren Seitenflächen mit verhältnissmässig grossen spitzigen Höckern besetzt, die am inneren Ende der Septa an Grösse zunehmen, so dass dasselbe, von oben betrachtet, verdickt erscheint. Die primären Septa ragen überdies mit ihrem bogenförmigen Oberrande mässig über den Sternrand hervor. Die Lamellen des dritten Cyclus sind kurz und dünn. Die Endothecallamellen sind sehr dünn, wenig geneigt, etwas unregelmässig ästig.

Sehr selten bei Nagy Maros im Neograder Comitate (Ungarn).

β) **Faviacea.**

Sie unterscheiden sich von den echten Astraeaceen, mit welchen sie in der Form des Polypenstockes übereinkommen, durch ihre Vermehrung mittelst Spaltung. Die jungen Zellen individualisiren sich rasch, bleiben aber bis zum oberen Ende mit den übrigen in regelloser Gruppirung verbunden.

Favia Oken (pars).

Die Zellenröhren sind durch ihre mehr weniger entwickelten Rippen und eine zellige Exothek verbunden; nur das obere Ende ragt mit freiem Rande hervor. Die oft verzerrten Sterne zeigen eine zellige Axe.

---

[1]) Fromentel, Introduction à l'étude des polyp. foss. p. 223.

Die innersten Zähne des Septalrandes sind oft besonders gross und sehen Kronenblättchen bisweilen täuschend ähnlich. Die Endothecallamellen sind stark entwickelt.

1. **F. magnifica** nov. sp. (Taf. 11, Fig. 1—3).

Bis einen halben Fuss grosse Knollen mit beinahe halbkugeliger Oberfläche. Die bis 7·5 Millim. grossen, selten kreisrunden, meistens etwas deformirten Zellensterne stehen einander nahe — höchstens 5·25 Millim. entfernt — und ragen als niedrige stark abgestutzte Kegel 3—4 Millim. über die Oberfläche hervor. Bisweilen stehen zwei Sterne dicht neben einander und nicht gar selten sieht man einzelne stark verlängert und in deutlicher Spaltung begriffen.

Die Aussenwand der Sternkegel ist mit 18—24 schmalen, scharfen, am Rande mit einer Reihe starker Zahnhöcker besetzten Rippen geziert, zwischen deren zwei sich oft eine viel niedrigere, aber breitere Zwischenrippe einschiebt. Sie stossen mit den Rippen der Nachbarsterne winklig zusammen.

Die wenig tiefen, ziemlich scharf umrandeten grösseren Sternzellen besitzen 18—24 Septallamellen. Der dritte Cyclus ist jedoch nur selten — in den grössten Sternen — ausgebildet. In den kleineren jüngeren ist die Zahl der Septa noch geringer, als früher angegeben wurde. Doch bemerkt man nicht selten zwischen ihnen erhabene Streifen darstellende Rudimente jüngerer Septa, die offenbar einen beginnenden vierten Cyclus andeuten. Im Allgemeinen sind die Septallamellen dünn und verdicken sich nur nach aussen etwas. Die ersten beiden Cyclen sind beinahe gleichmässig entwickelt; nur die Septa des dritten Cyclus pflegen dünner und besonders viel kürzer zu sein. Alle Septa sind am freien Rande gezähnt und auf den Seitenflächen sehr zart und entfernt gezähnt. Der Oberrand ist zwar an den meisten Lamellen beschädigt, doch hat man an manchen Gelegenheit, in der Nähe der Axe einen etwas grösseren lappenartigen Zahn zu beobachten, der den täuschenden Eindruck eines Kronenblättchens hervorbringt. Zugleich werden die Septa in der Nähe der Axe von einzelnen grösseren und kleineren Löchern durchbohrt.

Die einzelnen Zellenröhren sind vermittelst ihrer blattartigen Rippen und einer sehr reichlich entwickelten zelligen Exothek mit einander verbunden, und lassen sich wegen der Zerbrechlichkeit der letzteren im fossilen Zustande ohne Anstrengung in Gestalt von etwa 9—10 Millim. dicken Säulen von einander ablösen.

Die gedrängten, mässig convexen, nach aussen abschüssigen und zuweilen sich spaltenden dünnen Exothecallamellen stehen kaum $^1/_3$—$^1/_2$ Millim. von einander ab, und schliessen niedrige flach-bläschenartige Zellräume ein. Auf dem Querschnitte des Polypenstockes bilden dieselben deutliche concentrische Reihen, welche den Stern in wechselnder Zahl umschliessen (bis zu 7—8), wobei die äusseren oft etwas unregelmässiger werden.

Weniger entwickelt ist das endothecale Gewebe, dessen Lamellen viel dünner und unregelmässiger sind. Die nach aussen gelegenen sind stark nach innen abschüssig, mehr weniger gebogen und sehr oft ästig, während die weiter nach innen befindlichen einen viel weniger geneigten, bisweilen beinahe horizontalen Verlauf nehmen.

Selten bei Ribitza in Siebenbürgen. Von Herrn Neugeboren gefälligst mitgetheilt.

2. **F. corollaris** nov. sp. (Taf. 12, Fig. 3).

Mir liegt nur ein gut erhaltenes Fragment eines Knollens mit nicht sehr gewölbter Oberfläche vor. Die bis 7—8·5 Millim. grossen kreisrunden oder nur wenig verzogenen Sterne stehen einander sehr nahe und sind nur durch schmale tiefe Furchen gesondert. Oft stehen sie auch dicht an einander und ihre Wandungen sind beinahe bis zu ihrem oberen Rande verwachsen. Sie sind übrigens nur mässig vertieft und zeigen eine ziemlich stark entwickelte grob-spongiöse Axe.

In den grösseren Sternen zählt man etwa 32 Lamellen, also neben drei vollständigen Cyclen noch Septa eines unvollständigen vierten Cyclus. Die primären und secundären sind nahezu gleich entwickelt und überragen den Sternrand ziemlich beträchtlich. Nach aussen hin dick, verdünnen sie sich in ihrem

inneren Theile bedeutend. Ihr gezähnter Oberrand trägt zunächst der Axe einen besonders hervortretenden groben Zahn, der mitunter die täuschende Form eines Kronenblättchens annimmt. In der Nähe der Axe werden sie oft von grossen rundlichen oder ovalen Löchern durchbrochen. Auf den Seitenflächen sind sie stark gekörnt und durch entfernte, nach innen geneigte, sich oftmals gabelförmig spaltende sehr dünne Endothecallamellen verbunden. Die Lamellen der wenig reichlichen Exothek sind viel gröber und stärker, nahezu horizontal und einander weit mehr genähert.

Sehr selten bei Nagy Maros im Neograder Comitate (Ungarn).

γ) **Astraeacea.**

Die Polypenzellen sind unmittelbar durch ihre Wandungen, durch deren Rippen oder durch eine zellige Exothek mit einander verwachsen. Die Vermehrung erfolgt durch Knospung, die bisweilen ausnahmsweise im Zellensterne selbst stattfindet (gemmation intracalicinale), was zur reihenweisen Anordnung der Sterne Veranlassung gibt.

Heliastraea M. Edw. et H.

Extracaliculäre Knospung. Die Sterne ragen mit freiem Rande empor. Die Sternzellen seicht, mit mehr weniger entwickelter spongiöser Axe. Die stark entwickelten Rippen gewöhnlich gefenstert und durch reichliche Exothek verbunden. Die Endothecallamellen sehr zahlreich. Die Unterseite des Polypenstockes mit einer dünnen aber vollständigen Epithek.

αα) Ein unvollständiger vierter Septalcyclus.

1. **H. Defrancei** M. Edw. et H. (Taf. 9, Fig. 3; Taf. 10, Fig. 1).

M. Edwards et J. Haime, Hist. nat. des corall. II, p. 465.
Astraea Argus Michelin l. c. p. 59., Tab. 12, Fig. 6.
Explanaria thyrsoidea Reuss, Die foss. Polyp. d. Wiener Tertiärbeckens, p. 19. Taf. 3 Fig. 3 [1].

Die vorliegenden Bruchstücke des Polypenstockes besitzen eine ziemlich flache Oberseite, auf welcher die 8—10 Millim. grossen kreisrunden Sterne gewöhnlich 4—6 Millim. weit von einander abstehen und wenig über die Umgebung vorragen. Sie sind zugleich sehr wenig tief. Die spongiöse Axe ist reich entwickelt. 24—48, meistens jedoch 36—40 sehr ungleiche Septa, von welchen 20—24 die Axe erreichen. Sie sind (besonders die primären 6—8) mässig dick, vorzüglich am äusseren Ende. Jene des vierten Cyclus sind dagegen sehr kurz und dünn. Ihr oberer, ungleich gezähnter Rand trägt zunächst der Axe einen beträchtlich grösseren Zahn. Ihre Seitenflächen sind mit sehr ungleich entfernten niedrigen Höckerchen besetzt. Die Endothek zeigt sehr dünne, ziemlich stark geneigte und entfernte, selten ästige Lamellen. In ihrem inneren Theile werden die Septa von zahlreichen unregelmässigen grösseren und kleineren Löchern durchbrochen, so dass sie dort bisweilen eine Neigung verrathen, sich in aufsteigende Balken aufzulösen. Die Rippen der dicken Aussenwand werden dagegen durch dickere und mehr genäherte, sehr zahlreiche, fast horizontale Endothecallamellen verbunden. Zugleich überzeugt man sich an Verticalschnitten, dass sich von den Rippen schlanke steil aufsteigende dornenartige Fortsätze erheben, die oft durch 2—3 Etagen von Exothecaldissepimenten hindurchdringen. Übrigens zählt man auf der Aussenseite der Sterne 24 dicke mit starken zugespitzten Höckern oder selbst mit Dornen besetzte Radialrippen und damit abwechselnd eben so viele sehr dünne.

Unsere Exemplare weichen von den Formen der *H. Defrancei* von Bordeaux, Turin und Dego [2]) wohl ab durch die beträchtlichere Grösse der Sterne und die etwas dickeren Septa, doch dürften diese graduellen Differenzen kaum einen genügenden Grund für die Sonderung von dieser Species abgeben, um

---

[1]) Das Originalexemplar dieser Abbildung wurde verglichen.
[2]) Durch Tschichatchef ist sie auch aus dem Taurus bekannt geworden.

so weniger, da auch hier an manchen Localitäten der Durchmesser der Sterne 6—7 Millim. kaum übersteigt.

Die Species findet sich bei Ribicza östlich von Körösbanya in Siebenbürgen, bei Nagy Maros in Ungarn, im Kaisersteinbruch am Leithagebirge in Ungarn und bei Bischofswart in Mähren. Eben so scheint sie bei Kostel in Mähren vorzukommen; wenigstens bewahrt das kais. Hof-Cabinet ein Bruchstück, welches bei einer Brunnengrabung daselbst in 6 Klaftern Tiefe gefunden und durch Herrn Bitmann mitgetheilt wurde.

ββ) Drei vollständige Septalcyclen.

2. **H. Reussana** M. Edw. et H. (Taf. 9, Fig. 2; Taf. 18, Fig. 4).

M. Edwards et Haime, Hist. nat. des Corall. II, p. 474.
Explanaria astroites Reuss, Die foss. Polyp. des Wiener Tertiärbeckens. p. 17, Taf. 2, Fig. 7, 8, 13, 14.
Astraea moravica Reuss l. c. p. 23, 24, Taf. 4, Fig. 4.

Diese sehr zierliche Art bildet mitunter ziemlich grosse unregelmässige Knollen, die mit 2·5—3 Millim. grossen, doch in seltenen Fällen auch bis zu 5 Millim. anwachsenden kreisrunden oder nur wenig deformirten, nahestehenden, ziemlich tiefen Sternen bedeckt sind. Die Verschiedenheit in der Grösse und Entfernung der Sterne bringt einen ziemlich differenten Habitus hervor, so dass man die Extreme füglich als Var. *major* und *minor* bezeichnen kann. Ihr scharfer Rand ragt mässig über die Umgebung vor und trägt 24 wenig ungleiche scharfe Längsrippchen.

Die Axe ist rudimentär und stellt gewöhnlich nur eine unregelmässig gestaltete Papille dar.

Drei vollständige Septalcyclen. Die sechs Primärsepta sind aussen verdickt, werden nach innen hin aber rasch dünn. Die secundären sind etwas kürzer und dünner, jene des dritten Cyclus sehr dünn und kurz. Auf den Seitenflächen sind sämtliche Lamellen mit verhältnissmässig grossen spitzigen Höckerchen bedeckt, die besonders an den primären Septis nach innen hin an Grösse zunehmen, so dass diese von oben angesehen, dort nicht unbeträchtlich verdickt erscheinen und die Gegenwart von Kronenblättchen vortäuschen können. Die zarten Endothecallamellen sind sehr gedrängt, kleinmaschig und mässig nach innen geneigt. Die ebenfalls sehr nahe stehenden Exothecalblättchen verrathen eine Neigung, sich zu verdicken.

H. Ellisana Defr. unterscheidet sich von unserer Species schon bei flüchtigem Anblick durch das constante Vorhandensein von Septallamellen eines vierten Cyclus, durch die etwas stärker entwickelte Axe und durch die in ihrem äusseren Theile weniger verdickten Septa des ersten und zweiten Cyclus, so wie durch das feinere Exothecalgewebe.

Die Species ist in den Miocänschichten Österreichs weit verbreitet. Sie liegt mir vor von Gainfahren, Grund, Niederleis, Wimpassing; von Kalladorf, Kostel, Bischofswart (Mähren); von Ritzing, Forchtenau (Ungarn); von Lapugy in Siebenbürgen; von Tarnopol in Galizien.

3. **H. conoidea** nov. sp. (Taf. 10, Fig. 3).

Sie bildet niedriger oder höher conische oder fingerförmig verästelte Knollen. Die 3 bis höchstens 4 Millim. grossen Sterne stehen gedrängt, bisweilen so sehr, dass sie sich berühren und nur durch eine Furche geschieden werden. Sie sind kreisrund, nur manchmal schwach deformirt, und ragen — besonders einzelne — in Gestalt kleiner Cylinder über die Umgebung vor. Ihr Rand ist nicht so scharf, wie bei *H. Reussana*, vielmehr abgerundet. Übrigens sind sie ziemlich stark vertieft und auf der Aussenseite mit einer der Zahl der Septa entsprechenden Zahl wenig ungleicher scharfer Längsrippchen bedeckt. Die Axe ist völlig rudimentär, auf ein kleines eckiges Knötchen beschränkt.

Drei Septalcycla. In den grösseren Sternen treten jedoch in 1—3 Systemen noch Septa eines vierten Cyclus auf. Alle sind in ihrem äusseren Theile verdickt, verdünnen sich jedoch nach innen sehr, besonders die Septa des dritten und vierten Cyclus. Ihr freier Rand ist fein gezähnt; die Seitenflächen tragen kleine

sehr spitzige Höcker. Das Endothecal- und Exothecalgewebe, vorzüglich das erstere, ist sehr dünnwandig und kleinzellig. Die äusserst zarten Endothecallamellen sind zugleich stark nach innen geneigt.

Die Species wurde früher mit der sehr ähnlichen *H. Reussana* verwechselt, von welcher sie sich aber durch die Gestaltung des Polypenstockes, durch die gedrängteren, etwas stärker vorragenden Sterne, das zartere Endothecalgewebe und das Vorhandensein eines unvollständigen vierten Septalcyclus unterscheidet

Fundorte: Enzesfeld. Grund; Porstendorf (Mähren); Nagy Maros, Forchtenau (Ungarn); Lapugy (Siebenbürgen).

γγ) Der dritte Septalcyclus unvollständig.

4. H. oligophylla nov. sp. (Taf. 13, Fig. 1).

Diese Species muss sehr bedeutende Dimensionen erlangt haben, denn es liegt unter anderen ein Bruchstück eines Knollens vor, das mehr als 0·16 M. in der Höhe misst. Die Sterne haben 4—6·5 Millim. im Durchmesser und stehen einander nahe, mitunter sehr gedrängt, so dass sich ihre nicht sehr erhabenen Ränder beinahe berühren und nur durch eine Furche geschieden erscheinen. Besonders ist diess der Fall, wo junge Sterne zwischen den älteren hervorspriessen.

Die Aussenseite der Sterne bietet meist 18 grobe Rippen dar, die mit jenen der Nachbarsterne winklig zusammenstossen, und zwischen welche sich je eine niedrigere einschiebt. Auf dem Rücken sind sie mit dornigen Höckern besetzt, die sich nicht selten beträchtlich erheben.

Die Sterne sind kreisrund und nur wenig vertieft. Die mässig entwickelte Axe ist grob spongiös. 16—19 ziemlich dicke Septa, so dass der dritte Cyclus immer nur in wenigen Systemen entwickelt ist. Die primären und secundären Septa zeigen beinahe gleichmässige Entwicklung und reichen bis zur Axe, in deren Nähe ihr Oberrand einen gröberen Zahn trägt. Auf den Seitenflächen sind die Septallamellen mit kleinen sehr ungleich vertheilten Höckerchen besetzt und in der Nähe der Axe von zahlreichen sehr ungleichen Löchern durchbohrt. Die grossentheils entfernt stehenden Endothecallamellen sind sehr dünn, beinahe horizontal und gabeln sich öfter.

Die Exothecalblättchen sind gedrängt, fast wagrecht und bilden mit den Rippen ein engmaschiges, nahezu rechtwinkeliges Netzwerk. Die Rippen lösen sich am Rande oft in schlanke steil aufsteigende stachelartige Balken auf.

Fundorte: Lapugy in Siebenbürgen. Herr Prof. Szabó in Pest theilte mir gefälligst mehrere grosse Fragmente mit, welche aus dem Leithakalke von Sasomháza am rechten Zagyva-Ufer unweit Pásztó (Ungarn) stammen.

Solenastraea M. Edw. et H.

In dem knolligen, kleinzelligen und leichten Polypenstocke sind die langen Zellenröhren durch die reich entwickelte kleinmaschige Exothek verbunden, nicht durch die Aussenrippen, welche nie so breit werden, dass sie mit jenen der Nachbarzellen in Berührung kämen. Die kreisrunden Sterne haben einen freien erhabenen Rand und eine oft rudimentäre spongiöse Axe.

1. S. distans nov. sp. (Taf. 7, Fig. 4).

Die Sterne haben etwa 3 Millim. im Durchmesser, ragen als kleine stark abgestutzte Kegel mässig über die Umgebung vor und ihr Abstand von einander beträgt in der Regel eben so viel oder noch etwas mehr, als ihr Durchmesser. Nur stellenweise stehen sie etwas gedrängter. Ihre Aussenseite trägt 24 schwache fast gleiche fein gekörnte Längsrippchen, die sich im unteren Theile verflachen, so dass die flachen Zwischenräume der Sterne nur gekörnt erscheinen, wiewohl die zarten Körner noch die Neigung verrathen, sich in Längslinien an einander zu reihen.

Die Axe ist wenig entwickelt, fein papillös, in tieferen Querschnitten etwas spongiös. In manchen Sternen erscheint sie rudimentär, nur aus einer oder zwei unregelmässigen Papillen bestehend. Bisweilen

zeigt ihr oberes Ende eine Neigung, compact zu werden. Drei vollständige Cyclen von im Allgemeinen dünnen und gedrängten Septallamellen. Die primären und secundären unterscheiden sich in Dicke und Länge nur wenig von einander, die tertiären sind aber viel kürzer und sehr dünn. Alle sind auf den Seitenflächen mit starken und gedrängten spitzigen Höckerchen bedeckt, welche an den Primärseptis nach innen hin etwas an Grösse zunehmen. Dagegen erscheinen die Endothecallamellen ziemlich spärlich, sehr dünn, fast horizontal, oft unregelmässig verästelt.

Die Lamellen der Exothek, welche die weit von einander abstehenden Zellenröhren verbindet, sind sehr gedrängt, bläschenartig, ziemlich dick. Indem sich die durch dieselben gebildeten horizontalen Dissepimente in gewissen Abständen beträchtlich verdicken, scheinen sie von einer Zellenröhre zur anderen horizontale Brücken zu bilden, welche, wenn das bläschenartige Zwischengewebe zufällig verschwindet, durch quere Höhlungen geschieden werden und desto deutlicher hervortreten.

S. Turonensis Mich. sp. [1]) aus der Touraine ist jedenfalls sehr ähnlich. Jedoch stehen mir zur Vergleichung keine Originalexemplare zu Gebote, um die etwaige Identität beider Species nachzuweisen. Die Michelin'sche Abbildung zeigt aber viel näher stehende Sterne.

Die Species ist mir bisher nur von Nagy Maros (Neograder Comitat) und von Pécvar in Ungarn bekannt geworden.

Aus dem Sande von Grund liegt ein Fragment einer *Solenastraea* vor (Taf. 8, Fig. 1), die wohl nur als eine etwas grössere Form der eben beschriebenen Species zu betrachten sein dürfte. Jedoch gestattet der in mehrfacher Beziehung mangelhafte Erhaltungszustand keine sichere Entscheidung. Die Sterne erreichen einen Durchmesser von 4·5—5 Millim. und stehen in sehr ungleicher Entfernung von einander. Ihr Rand ragt ziemlich stark über die Umgebung vor und trägt auf der Aussenseite 24 ziemlich gleiche, nicht sehr hohe Rippen. Die sehr wenig entwickelte Axe ist im Querschnitte spongiös. Drei vollständige Cyclen dünner und auf den Seitenflächen stark höckeriger Septa, von denen die primären und secundären gewöhnlich gleichmässig entwickelt sind. Die sparsamen und sehr dünnen Endothecallamellen sind beinahe horizontal. Das Exothecalgewebe ist engmaschig, kleinblasig.

2. S. tenera Reuss (Taf. 7, Fig. 5).

Explanaria tenera Reuss, Die foss. Polyp. d. Wiener Tertiärbeckens, p. 18, Taf. 3, Fig. 2.

Von dem zelligen leichten Polypenstocke liegen nur Bruchstücke mit ebener Oberfläche vor, an denen die langen parallelen Zellenröhren sich leicht von einander ablösen lassen. Dieselben werden durch ein unregelmässig netzförmiges, engmaschiges Exothecalgewebe verbunden.

Die 2·5 bis höchstens 3 Millim. grossen, fast durchgehends kreisrunden Sterne stehen 2—2·5 Millim. von einander ab, ragen nur als sehr niedrige abgestutzte Kegel über die Umgebung vor und sind sehr seicht vertieft. Ihre Axe ist rudimentär. Die älteren Sterne bieten drei vollständige Septalcyclen dar. Sämtliche Septa sind in ihrer gesamten Ausdehnung äusserst dünn, selbst die primären, welche bis zum Sterncentrum reichen und dort zusammenstossen. Die secundären sind wenig kürzer, jene des dritten Cyclus aber sehr kurz, oft rudimentär. In kleineren Sternen fehlen sie in manchen Systemen völlig.

Die Aussenseite der Sterne ist mit zwölf entfernten, sehr dünnen, fast blättrigen Radialrippen geziert, die am Rücken entfernt und fein gezähnelt sind und gewöhnlich mit jenen der Nachbarsterne winklig zusammenstossen. Zwischen je zwei derselben schiebt sich an älteren Sternen eine viel kürzere Rippe abwechselnd ein, die nicht bis in die Zwischenrinnen der Sterne hinabreicht. In denselben erheben sich aber vereinzelte sehr niedrige spitzige Höckerchen.

Die Seitenflächen der Septa tragen zerstreute sehr zarte Körner und werden durch sehr dünne, mässig geneigte, oft ästige, gedrängte Endothecallamellen verbunden.

Von Kostel und Suditz in Mähren und von Cilli in Steiermark.

---

[1]) Michelin l. c. p. 312, Tab. 75, Fig. 1, 2. — M. Edwards et H. Hist. nat. d. corall. II, p. 498.

3. **S. manipulata** nov. sp. (Taf. 8, Fig. 2).

Bruchstücke grosser Knollen von 0·11—0·12 M. Höhe. Die höchstens 3 Millim. im Durchmesser haltenden Sterne sind kreisrund, einander meistens sehr genähert, und ragen als kleine niedrige Cylinder über ihre Umgebung vor. Ihre Aussenseite bedecken 24 wenig ungleiche, hohe, scharfe, mit kammartigen Höckerchen besetzte Rippchen. In den tiefen Zwischenfurchen der Sterne lösen sie sich in scharfe lineare Höckerchen auf.

Die Sterne sind seicht vertieft, mit rudimentärer, nur aus einem dünnen unregelmässigen Stäbchen bestehender Axe, die oben in einem kleinen, gewöhnlich zusammengedrückten Knötchen endigt. Drei vollständige Septalcyclen. Die sechs primären Septa treten durch beträchtlichere Dicke und Länge deutlich hervor, wodurch sechs regelmässige Systeme gebildet werden, deren jedes drei Zwischensepta einschliesst. Die secundären Septa sind kürzer und viel dünner als die primären; die tertiären sehr kurz und dünn.

Alle Septa sind auf den Seitenflächen ziemlich stark und gedrängt gekörnt, die Endothecallamellen äusserst dünn, unregelmässig und in ihrem inneren Theile geneigt. Das engmaschige Exothecalgewebe besteht aus gedrängten, dünnen, beinahe horizontalen Lamellen.

Von *S. approximata* unterscheidet sie sich durch den stets vollständigen vierten Septalcyclus; von *S. tenera* und *distans* durch die gedrängten Sterne und die viel dickeren Septallamellen.

Die beschriebene Species stammt aus Enzesfeld (Österreich) und von Forchtenau (Ungarn).

4. **S. approximata** nov. sp. (Taf. 8, Fig. 3).

Da mir nur ein Bruchstück zur Untersuchung vorliegt, an welchem sich zwar die Zugehörigkeit zu der Gattung *Solenastraea* mit Sicherheit erkennen lässt, die Sterne aber nicht erhalten sind, vermag ich nur eine unvollständige Beschreibung der Species zu liefern. Die Zellenröhren, die an dem untersuchten Exemplare eine Höhe von 70 Millim. erreichen, haben einen Querdurchmesser von 3 Millim. und liegen beinahe überall dicht an einander gedrängt, so dass für die dieselben verbindende Exothek, die aus kleinen dünnwandigen, vorwiegend horizontalen, doch oftmals ästigen bläschenartigen Zellen besteht, nur sehr wenig Raum übrig bleibt. Doch überzeugt man sich leicht, dass ihre Verbindung nicht durch eine Verlängerung der Rippen, sondern durch die genannte, wenngleich spärliche Exothek bewirkt wird.

Die Beschaffenheit der Sternzellen kann nur aus einem Querbruche entnommen werden. Sie sind drehrund, meist nur durch sehr schmale Zwischenräume gesondert.

Die Axe ist nur sehr wenig entwickelt, spongiös oder beinahe rudimentär. Nur zwei vollständige und ein gewöhnlich zur Hälfte entwickelter dritter Septalcyclus (18). Alle sind dünn, nur am äusseren Ende etwas verdickt, auf den Seitenflächen mit entfernten äusserst zarten Körnchen besetzt. Die Hälfte der sechs Septalsysteme schliesst nur je eine secundäre Lamelle, die andere Hälfte aber je drei kürzere und dünnere Lamellen ein, so dass die Tertiärsepta nur in der halben Anzahl der Systeme auftreten. Die spärlich entwickelten Endothecallamellen sind äusserst dünn und schwach nach innen geneigt.

Sehr selten im Tegel von Lapugy (Siebenbürgen).

Plesiastraea M. Edw. et H.

Der knollige Polypenstock mit nackter gerippter Unterseite. Die kreisrunden, seicht vertieften Sterne mit freiem Rande und spongiöser Axe. Rippen und Exothek wohl entwickelt. Vor allen Septallamellen, mit Ausnahme des letzten Cyclus, deutliche Kronenblättchen. Knospung extracaliculär.

5. **Pl. Desmoulinsi** M. Edw. et H. (Taf. 9, Fig. 1).

M. Edwards et Haime, Hist. nat. des corall. II, p. 492. — Seguenza l. c. p. 110, Taf. 13, Fig. 2.

Die von mir untersuchte, sehr wohlerhaltene Species von Nagy Maros im Neograder Comitate Ungarns stimmt mit der von M. Edwards beschriebenen Art im Wesentlichen sehr gut überein. Die etwas kleineren

Sterne und die weniger entwickelte Axe dürften wohl kaum zu einer Trennung berechtigen. Da ich aber nicht in der Lage war, Originalexemplare der letzteren zu vergleichen, so ist die Identificirung beider Arten doch nicht über allen Zweifel erhaben.

Es liegen nur Bruchstücke mehr weniger gewölbter Knollen vor, deren Oberseite mit ziemlich genäherten 2·5—3 Millim. grossen runden oder nur sehr wenig länglichen Sternen bedeckt ist. Aber selbst wo diese einander sehr nahe stehen, werden sie durch eine deutliche Furche geschieden. Ihr Rand ragt über die Umgebung nur wenig hervor. Ihre Aussenseite trägt 24 kurze, abwechselnd etwas dickere Rippen. Die Zwischenrinnen der Sterne sind sehr fein und regellos gekörnt, die Sterne selbst nur sehr seicht vertieft. Die spärlich entwickelte Axe besteht gewöhnlich nur aus zwei neben einander stehenden Körnern, die oft in eine einzige zusammengedrückte Papille verschmelzen und eine solide Axe vortäuschen. Sehr selten zählt man drei kleine Axenpapillen. In tieferen Querschnitten der Zellenröhren erscheint die Axe etwas spongiös.

Der Septalapparat bietet drei vollständige Cyclen dar. Die Lamellen sind verhältnissmässig dünn, ungleich, am Rande, welcher den Sternrand nur wenig überragt, feingezähnt und am oberen Theile der Seitenfläche mit starken spitzigen Höckerchen besetzt. Die primären Septa sind am dicksten und längsten. Zwölf ungleiche, kurze, dicke, körnerartige höckerige Kronenblättchen stehen vor den ersten zwei Septalcyclen; die primären sind jedoch beträchtlich kleiner als die secundären.

Die Endothecallamellen sind sehr dünn, weit von einander abstehend, wenig nach innen geneigt, oft gabelästig. Die Exothecalblättchen sind dagegen gedrängt, fast horizontal, convex und verdicken sich oft stark. Dadurch erlangt die gesamte Exothek eine beträchtliche Neigung zum Compactwerden.

Fundorte: Nagy Maros (Ungarn). Ein viel mangelhafteres Exemplar liegt auch von Grund vor. M. Edwards führt die Species von Saucats, Seguenza von Rometta bei Messina an.

2. Pl. Romettensis Seg. (Taf. 18, Fig. 2).

Seguenza l. c. p. 111, Tab. 13, Fig. 3.

Sie ist der vorigen Species im Ganzen sehr ähnlich. Die kreisrunden, nur wenig über die Umgebung vorragenden Sterne haben einen Durchmesser von etwa 3—3·5 Millim.[1]) und sind nur wenig von einander entfernt. Auf der Aussenseite zählt man 24 breite niedrige, äusserst fein und zierlich gekörnte Radialrippchen, die durch seichte Furchen geschieden werden und in den Zwischenrinnen der Sterne verschwinden. Einzelne werden durch eine vertiefte Linie wieder getheilt.

Die wenig entwickelte Axe ist locker spongiös. In den seicht vertieften Sternen zählt man nur drei vollständige Cyclen von Septallamellen, welche, bloss am äusseren Ende etwas verdickt, nach innen hin sämtlich sehr dünn werden. Selbst die primären übertreffen die übrigen an Dicke nur wenig. Am oberen Ende sind sie fein, aber deutlich gezähnt und auf den Seitenflächen mit spitzigen Höckerchen besetzt. Vor den Septis der ersten zwei Cyclen stehen sehr kleine unregelmässige Körner darstellende Kronenblättchen, die an Grösse sehr wechseln und nicht selten ganz rudimentär werden. Sie sind durch keinen Einschnitt von den Septis geschieden und stellen nur Auswüchse des Randes derselben dar.

Die Endothecallamellen spärlich, undeutlich, äusserst dünn, fast horizontal. Das Exothecalgewebe oft sehr verdickt, compact werdend. Die Species unterscheidet sich von der vorigen insbesondere durch die sehr abweichende Beschaffenheit der Kronenblättchen. Auch ragen ihre Sterne etwas mehr über die Umgebung hervor.

Von Forchtenau. Durch Herrn Hofrath Ritter v. Schwabenau gefälligst mitgetheilt.

---

[1]) Sie sind also etwas grösser, als bei *Pl. Desmoulinsi*, während an den sicilianischen Exemplaren das umgekehrte Verhältniss stattfindet.

Astraea Lam. pars.

Polypenstock incrustirend, knollig, dicht. Die Zellenröhren sind unmittelbar mit ihren dünnen Wandungen verwachsen, die Sterne polygonal, mit wenig entwickelter papillöser Axe. Die dünnen Septa sehr gedrängt und sehr regelmässig gezähnt, auf den Seitenflächen mit sehr groben Körnern. Endothek rudimentär. Knospenbildung beinahe randlich.

1. **A. crenulata** Goldf. (Taf. 12, Fig. 1, 2).

Goldfuss, Petref. Germ. I, p. 71, Tab. 24, Fig. 6. — Reuss, Foss. Polyp. d. Wiener Tertiärb. p. 22, Taf. 4, Fig. 1. — Reuss, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. 39, p. 218. — M. Edwards et H. Hist. nat. des corall. II, p. 510.

Siderastraea crenulata Blainville, Man. d'actin. p. 371.

Isastraea miocenica Seguenza, Disquis. paleont. int. ai corall. foss. delle rocce terz. ecc. p. 113. Tab. 13, Fig. 4.

Flache überrindende Knollen mit mehr weniger ebener Oberfläche, höchstens von 0·08—9 M. Durchmesser, welche beinahe constant von zahlreichen ziemlich grossen Bohrmuscheln durchbohrt erscheinen, während diess bei anderen Korallenstöcken des österreichischen Miocäns nur sehr selten der Fall ist. Die mitunter 6—7 Millim. grossen, gewöhnlich aber kleineren Sterne sind polygonal, 5—6eckig, mässig schüsselförmig vertieft. Sie werden nur durch eine schwache erhabene Linie gesondert. Die wenig entwickelte Axe besteht aus einer geringen Anzahl kleiner Papillen, welche sich nur schwer von den innersten Papillen am oberen Rande der Septa unterscheiden lassen. An weniger gut erhaltenen Exemplaren entsteht durch Verschmelzung derselben ein einziger grösserer Höcker.

Vier mitunter unvollständige Cyclen von sehr gedrängten Septallamellen, die in der Dicke nur wenig differiren. Die kürzesten Septa, des vierten Cyclus, biegen sich mit ihrem inneren Ende oft gegen die älteren und verbinden sich bisweilen selbst damit. Alle Septa sind am oberen Rande sehr regelmässig mit gedrängten körnerartigen Zähnen besetzt, die nach innen wenig und sehr allmälig an Dicke zunehmen. Ihre Seitenflächen sind stark und gedrängt gekörnt. Die Endothecallamellen sehr spärlich, äusserst dünn und unregelmässig.

Fundorte: Gainfahren, Vöslau, Molt bei Horn; Rudelsdorf (Böhmen); Poels bei Wildon (Steiermark); Rohrbach, Mattersdorf, Marzer Kogel bei Ödenburg. — Saucats, Piacenza. Die Beschreibung und Abbildung der *Isastraea miocenica* Seg. von Rometta in Sicilien stimmt völlig mit unserer Species überein; selbst das Durchbohrtsein von zahlreichen Bohrmuschellöchern wird nicht vermisst.

2. **A. Fröhlichana** Reuss (Taf. 13, Fig. 2, 3).

Reuss, Die foss. Polyp. d. Wiener Tertiärbeck. p. 22, Taf. 4, Fig. 2.

Sie steht zwar der *A. crenulata* Goldf. sehr nahe, wie auch M. Edwards[1]) hervorhebt; aber sie scheint doch davon specifisch verschieden zu sein. Sie unterscheidet sich schon durch ihren Habitus, indem sie nicht flache kuchenförmige incrustirende Massen, sondern viel grössere dickere Knollen bildet, die überdiess von den Canälen der Bohrmuscheln, welche die vorige Species so häufig durchsetzen, immer frei bleiben.

Die flach vertieften polygonalen Sterne sind meist etwas kleiner, erreichen nur selten den Durchmesser von 4·5—5 Millim. Die Axe besteht ebenfalls nur aus wenigen Körnern. Man zählt drei vollständige Septalcyclen (28—38) nebst Lamellen eines unvollständigen vierten Cyclus. Die Septa sind am oberen Rande nicht ganz so regelmässig und zierlich gekörnt, wie bei *A. crenulata*. Die tertiären verbinden sich beinahe stets mit den secundären, die quaternären mit den tertiären. Die Seitenflächen der Septa sind stark und un-

---

[1]) Hist. nat. des corall. II, p. 511.

gleich gekörnt, indem in der Mitte viel kleinerer Körner 1—2 Reihen grösserer rundlicher Körner herablaufen. Die Endothecallamellen sind horizontal, sehr zart und unregelmässig.

Fundorte: Eggenburg, Enzesdorf, Drei-Eichen, Drasenhofen.

Prionastraea M. Edw. et H.

Der knollige Polypenstock auf der Unterseite mit einer vollständigen Epithek. Die prismatischen Zellenröhren in ihrem oberen Theile unmittelbar mit den Wandungen verwachsen, im unteren Theile aber gesondert bleibend. Die tiefen polygonalen Sterne durch einen einfachen kantigen Rand geschieden, mit spongiöser, öfter rudimentärer Axe. Die gedrängten Septa sägeartig gezähnt, am stärksten in der Nähe der Axe. Die Endothek wohl entwickelt.

1. **Pr. Neugeboreni** nov. sp. (Taf. 10, Fig. 2).

Die Species bildet kleinere oder grössere halbkugelige Knollen, deren Oberseite von dicht gedrängten unregelmässig polygonalen, ziemlich stark vertieften Zellensternen eingenommen wird. Dieselben sind jedoch nicht so unregelmässig gestaltet und verlängern sich nie so sehr, als bei der übrigens sehr ähnlichen *Pr. irregularis* Defr. sp.[1]). Die Sterne haben gewöhnlich 7—8·5 Millim. im Durchmesser, wachsen aber bisweilen bis zu 14 Millim. an. Im oberen Theile liegen die Zellenröhren mit ihren Wandungen dicht an einander, so dass die Sterne nur durch eine scharfrückige Scheidewand gesondert werden. Im unteren Theile jedoch treten, wie man sich an einem Querbruche des Polypenstockes deutlich überzeugt, die Wandungen der Zellenröhren aus einander und werden nur mittelbar durch ein lockeres kleinmaschiges Exothecalgewebe verbunden.

Die mässig entwickelte Axe ist spongiös. Vier Cyclen von Septallamellen, von welchen der letzte nicht vollständig entwickelt ist. Man zählt selbst in den grossen Sternen gewöhnlich nicht mehr als 44 Lamellen. Sie sind dünn, sehr ungleich, auf den Seitenflächen mit zerstreuten feinen Körnchen bedeckt; jene des letzten Cyclus sehr kurz und dünn. Die Endothek bläschenartig mit sehr dünnen, stark nach innen geneigten gedrängten Lamellen. Die Exothecallamellen sind ebenfalls sehr dünn und genähert, aber beinahe horizontal.

Bisher nur von Lapugy in Siebenbürgen bekannt.

γ) **Thamnastraeideae.**

Die Gestaltung des Polypenstockes wie bei den Astraeaceen; die Zellenröhren aber nur durch rudimentäre Wandungen oder Rippen verwachsen; die ungleichen polygonalen Sterne in einander verfliessend; die Septallamellen aus einem Sterne unmittelbar in die Nachbarsterne übergehend; ihr beinahe horizontaler Oberrand fast gleichmässig gezähnt. Die Endothecallamellen rudimentär, aber die Septa durch, in geringen ziemlich gleichen Abständen wiederkehrende horizontale Querbrücken, die mit den Synaptikeln der Fungiden grosse Übereinstimmung zeigen, verbunden. Dadurch neigen sich die Thamnastraeiden beträchtlich den Fungiden zu und bilden gleichsam ein Mittelglied zwischen diesen und den Astraeaceen.

e) **Astrangideae.**

Die Tochterzellen sprossen aus Stolonen oder basilaren Ausbreitungen hervor, welche nicht selten erhärten, und erreichen nie eine bedeutende Höhe. Der Polypenstock ist daher immer incrustirend.

Rhizangia M. Edw. et H.

1. **Rh. procurrens** nov. sp. (Taf. 5, Fig. 11; Taf. 6, Fig. 1).

Die nur 3—4·5 Millim. grossen und höchstens 2 Millim. hohen kreisrunden cylindrischen Sternzellen sind durch sehr deutliche, von einer Seite zur anderen gewölbte Stolonen verbunden. Die Aussenwand der

---

[1]) M. Edwards et H. Hist. nat. des corall. II, p. 521. — *Astraea irregularis* Michelin l. c. p. 61. Tab. 12. Fig. 9.

Sternzellen ist gleich jener der Stolonen mit einer dünnen schwach gestreiften Epithek überzogen. Wenn diese durch Abreibung verloren gegangen ist, kommen schmale, einreihig scharf gekörnte Längsrippchen zum Vorschein. Bisweilen stehen die Sternzellen einander sehr nahe; in anderen Fällen sind sie mehr weniger (bis 5 Millim.) von einander entfernt.

Die Sterne sind nur im Centrum etwas vertieft. Die rudimentäre Axe besteht nur aus wenigen Körnchen. Drei vollständige und ein unvollständiger vierter Septalcyclus. Ich zählte je nach der Grösse der Sterne 26—42 Septa. Die primären und secundären sind beinahe gleich; jene des vierten Cyclus viel kürzer und dünner, biegen sich mit dem inneren Ende gegen die nächst älteren um und verschmelzen selbst damit. Alle sind am oberen Rande scharf gezähnt und auf den Seitenflächen mit verhältnissmässig starken spitzigen Höckerchen besetzt.

Die beschriebene Species unterscheidet sich von allen bisher bekannten *Rhizangia*-Arten durch die geringere Entwicklung des Septalapparates. Sie stammt aus dem Tegel von Lapugy in Siebenbürgen und ist auf *Strombus coronatus* Defr. aufgewachsen.

Cladangia M. Edw. et H.

Bildet andere Körper incrustirende und mitunter ganz umhüllende Ausbreitungen. Die Polypenzellen, die in sehr verschiedenen Entfernungen stehen, sprossen aus gemeinschaftlichen basalen Ausbreitungen hervor, und sind durch blättrige Ausbreitungen bis zu verschiedener Höhe verbunden oder auch mittelst der Wandungen unmittelbar verwachsen. Die Rippen sind sehr wenig entwickelt. Axe papillös. Die Septa auf den Seitenflächen sehr gekörnt, mit stark gezähntem Oberrande. Vor den älteren Septallamellen stehen Kronenblättchen, die aber nicht immer vom Septalrande scharf geschieden zu sein scheinen. Wenigstens spricht M. Edwards nur mit Zweifel davon; bei der hier zu beschreibenden Species sind sie jedoch in manchen Fällen mit Bestimmtheit zu erkennen.

1. **Cl. conferta** Reuss (Taf. 16, Fig. 1—7; Taf. 18, Fig. 3).

Cladocora conferta Reuss, Die foss. Polyp. des Wiener Tertiärbeck. 1847, p. 19, Taf. 3, Fig. 4, 5.
Cladocora multicaulis Reuss, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Bd. 39, p. 217.

Sie sitzt stets incrustirend auf Austern oder auf anderen Muschel- oder Schneckenschalen fest und umhüllt dieselben bisweilen vollständig. Auf diese Weise bildet sie flache Ausbreitungen oder Knollen, die meistens im Durchmesser 0·07 M. nicht übersteigen. Doch liegen von Nikolsburg auch Knollen von 7—8 Zoll Breite und Höhe — als Umhüllungen grosser Austernschalen vor. Ihre Oberfläche ist überall mit Sternen bedeckt, die in den meisten Fällen einander nahe stehen. Zuweilen sind sie dicht gedrängt, beinahe zusammengeknäuelt, so dass die Knollen ganz das Ansehen einer *Astraea* gewinnen. Ja in seltenen Fällen sieht man zwei Sterne mit einander verschmolzen. Am Rande flacher Ausbreitungen, wo die Sterne weiter von einander abstehen, überzeugt man sich, dass sie neben einander aus einer lamellösen Ausbreitung hervorgewachsen sind, die sich manchmal in verticaler Richtung etagenartig wiederholt.

Die Sternzellen sind meist nur kurz, selten überragt ihr freies Ende bis 7 oder 8 Millim. die Umgebung. Die Sterne sind in der Jugend fast kreisrund, später weichen sie nicht selten von dieser Normalgestalt mehr weniger ab. Ihre Grösse ist oft sehr ungleich; ihr Durchmesser wechselt von 2·5 bis 7·5 Millim. Die Aussenseite ist mit breiten flachen, nicht selten gebogenen, fein regellos gekörnten Längsrippchen bedeckt, die durch schmale seichte Zwischenfurchen gesondert werden. Nach abwärts verschmälern sie sich oder verflachen sich auch gänzlich. Bisweilen sind sie überhaupt nur wenig ausgesprochen und in manchen Fällen erscheinen die Zwischenräume der Sterne ganz glatt.

In den sehr seicht vertieften Sternen beobachtet man 26—42 Septallamellen (drei vollständige Cyclen und einen unvollständigen vierten). Die ältesten 6—11 (meistens 8) Septa sind gleichmässig entwickelt, die jüngeren sind kürzer und etwas — nur wenig — dünner. Eine Biegung der tertiären Lamellen gegen die secundären ist meistens sehr deutlich ausgesprochen und oft verschmelzen ihre inneren Enden. Stets

sind die Seitenflächen sämtlicher Septa mit gedrängten stark vorragenden und spitzigen Höckerchen bedeckt, so wie ihr freier oberer Rand stark gezähnt ist. Diese Höckerchen nehmen gegen die Axe hin an Grösse zu, verdicken sich körnerartig und erheben sich bisweilen beträchtlich, so dass sie das Ansehen von Kronenblättchen annehmen und bisweilen von den Axenpapillen kaum zu unterscheiden sind. In der Nähe der Axe werden die Septa überdiess von zahlreichen mässig grossen Löchern durchbohrt. Die weit von einander abstehenden Endothecallamellen sind dünn und sehr nach innen geneigt.

Die Axe ist ziemlich stark entwickelt, am oberen Rande unregelmässig papillös.

An kleinen sehr jugendlichen Exemplaren ragen die kleineren Sterne in weiterer Ausdehnung frei hervor. In ihnen erheben sich deutliche Kronenblättchen vor den Septis der ersten zwei Cyclen in Gestalt ziemlich stark hervorragender unregelmässiger Höckerchen, welche sowohl die Axe, als die benachbarten Septalzähne überragen. In älteren grösseren Sternen beobachtet man Kronenblättchen auch vor einem Theile der tertiären Septa. Diese sind in der Regel am grössten, bisweilen gelappt und am weitesten nach aussen gerückt, während die vor den Primärseptis gelegenen Kronenblättchen am kürzesten sind, der Axe am nächsten stehen und die grösste Conformität mit den Axenpapillen zeigen. Bei zunehmendem Alter werden die Kronenblättchen sehr oft (jedoch nicht immer) relativ kleiner, undeutlicher, den Axenkörnern und den körnerartigen Septalzähnen ähnlicher. Sie sind in diesem Falle von dem Septalrande auch nur durch einen seichten Ausschnitt gesondert. Mitunter treten sie jedoch auch in alten Sternen auf ausgezeichnete Weise hervor.

Fundorte: Steinabrunn; Rudelsdorf (Böhmen); Porstendorf bei Trübau, Bischofswart, Kienberg bei Nikolsburg (Mähren); Grussbach, Ritzing (Ungarn). Die ausgezeichnet wohlerhaltenen, obwohl kleinen Exemplare von letztgenanntem Fundorte wurden durch Herrn Hofrath Ritter v. Schwabenau gefälligst mitgetheilt.

4. Oculinidea.

Der Polypenstock zusammengesetzt, baumförmig oder rasenförmig ästig, sich durch seitliche Sprossung vermehrend. Die Wandung sich äusserlich durch ein reichliches, meist compactes Cönenchym verstärkend, dessen Oberfläche granulirt oder einfach gestreift ist. Die Sternzellen oft sich von unten her allmälig ausfüllend durch fortschreitende Verdickung der Wandung oder der Axe. Die Endothek spärlich in Gestalt unvollständiger Querscheidewände. Die Septa wenig zahlreich, undurchbohrt, ohne Synaptikeln.

a) **Oculinidea genuina.**

Das Dermalcönenchym vollkommen compact; die Visceralhöhlung sich von unten her allmälig durch Ausfüllung obliterirend.

α) Mit ungleichen Septallamellen.

Oculina Lam. (pars).

Die Sterne stehen an den Stämmchen zerstreut in mehr weniger deutlichen aufsteigenden Spirallinien. Das Cönenchym in geringem Abstande von den Sternen glatt. Diese sind tief, mit an der Oberfläche papillöser, in der Tiefe compact werdender Axe. Kronenblättchen vor allen Septis mit Ausnahme des letzten Cyclus.

1. **O. parvistella** nov. sp. (Taf. 12, Fig. 4).

Über die Grösse und Form des Polypenstockes geben die vorliegenden Reste — knollig-ästige Fragmente — keinen bestimmten Aufschluss. Die Oberfläche ist mit äusserst feinen, unregelmässigen, gekrümmten, oft spitzwinklig anastomosirenden Furchen bedeckt, welche viel breitere, sehr niedrige und äusserst zart gekörnte Zwischenräume zwischen sich haben. Die 2—2·5 Millim. grossen kreisrunden Sterne sind theils eingesenkt, theils ragen sie kurz röhrenförmig vor. Sie sind tief und zeigen drei vollständige Cyclen

von Septallamellen, die sämtlich dünn und am freien Rande fein und gleichmässig gezähnt sind. Sie überragen den Sternrand kaum. Die primären und secundären sind gleich entwickelt, die tertiären sehr kurz und dünn.

Die Axe erscheint am oberen Ende nur sehr wenig entwickelt, papillös; in tieferem Querschnitte ist sie dicker und etwas spongiös. Kleine Kronenblättchen stehen vor den ersten zwei Septalcyclen; die primären sind beträchtlich kürzer als die secundären, welche daher weiter nach aussen reichen.

Von der im Habitus ähnlichen *O. conferta* M. Edw. et H. [1]) unterscheidet sich unsere Species durch die Streifung der Oberfläche zwischen den Sternen, die beinahe rudimentäre Axe, die weiter abstehenden, mehr vereinzelten Sterne u. s. w.

Fundort: Sehr selten bei Lapugy (Siebenbürgen).

Diplohelia M. Edw. et H.

Auf den Zweigen des baumförmig-ästigen Polypenstockes stehen die Sterne alternirend zweizeilig. Die wohl entwickelte Axe ist spongiös. Keine Kronenblättchen. Die am Rande fein gezähnten Septa überragen den Kelchrand kaum.

1. **D. Sismondiana** Seg. (Taf. 13, Fig. 6—8).

Seguenza l. c. p. 105, Taf. 12, Fig. 5.

Die vorliegenden sparsamen Bruchstücke lassen in Betreff ihres Erhaltungszustandes manches zu wünschen übrig und gestatten daher auch keine vollkommen sichere Bestimmung; doch stimmen sie in den wesentlichsten Kennzeichen recht wohl überein. An den cylindrischen Stämmchen von 4·5—6 Millim. Dicke stehen die Sterne mehr weniger regelmässig zweizeilig und ragen mit ihrem gekerbten Rande nur sehr wenig über die Umgebung vor. Sie haben etwa 4 Millim. im Durchmesser, sind kreisrund und sehr tief. Die tief liegende spongiöse Axe ist ziemlich stark entwickelt und ragt über den Grund der Visceralkammer nicht unbeträchtlich vor. Drei vollständige Cyclen sehr dünner, am Rande ungleich gezähnelter und auf den Seitenflächen mit feinen Spitzen besetzter Septa, die in ihrem inneren Theile sämtlich fast gleich dünn sind. Nur an ihrem äusseren Ende verdicken sich die primären Septa etwas mehr und ragen mässig über den Sternrand vor. Die tertiären sind dagegen mitunter beinahe rudimentär und auf schmale Leistchen oder auf blosse erhabene Streifen reducirt.

Die Oberfläche der Stämmchen lässt trotz ihrer Abreibung doch noch sehr feine vertiefte Linien wahrnehmen, die sich zu einem unregelmässigen Netzwerke langgezogener spitzwinkeliger Maschen verbinden.

Selten bei Ruditz (Mähren) und bei Grussbach in Ungarn. Nach Seguenza im Miocänkalke von S. Filippo bei Messina.

b) **Stylasteridea.**

Mit gleichen Septallamellen.

Stylaster Gray.

Polypenstock baumförmig, mit alternirend zweizeiliger Knospenbildung. Das sehr entwickelte Cönenchym an der Oberfläche stellenweise kleine Spitzen oder blasige Höcker bildend. Die Sterne mit sehr tiefliegender griffelförmiger Axe und wenig zahlreichen, nicht weit in die Tiefe reichenden Septalblättchen.

1. **St. priscus** nov. sp. (Taf. 19, Fig. 4, 5).

Es sind diess die ersten Spuren eines fossilen *Stylaster*, dessen bisher bekannte Arten durchgehends der jetzigen Schöpfung angehören. Leider habe ich nur drei sehr kleine Bruchstücke aufgefunden — von

---

[1]) M. Edwards, British corals, p. 27, Tab. 2, Fig. 2.

denen zwei offenbar die Endspitzen der jüngsten Verzweigungen sind, die dritte aber einer tieferen Partie eines Stämmchens angehört. Sie lassen zwar die Charactere der Gattung sehr wohl erkennen, aber über die Gestalt des ganzen Polypenstockes geben sie nur geringen Aufschluss. Jedoch dürfte derselbe, gleichwie bei den übrigen *Stylaster*-Arten, unzweifelhaft baumförmig ästig gewesen sein.

Die kleinen Sterne stehen in zwei alternirenden Längsreihen, sind rundlich oder etwas in die Quere verlängert, tief, und ragen mit ihrem gekerbten Rande ziemlich stark hervor. Man zählt darin 12—14 kurze dicke, wenig regelmässige Septalfalten, die nicht weit in die Tiefe reichen. Die Oberfläche des Cönenchyms ist mit feinen, in kurze regellose und vielfach anastomosirende, wurmförmig gekrümmte Reihen zusammenfliessenden Körnchen bedeckt und gewinnt dadurch ein feinrunzeliges Ansehen. Auf den Endzweigen erheben sich hin und wieder verhältnissmässig grosse, kugelige, blasige Tuberkel, die grob radial gefurcht sind mit wechselnder Zahl der Furchen. An einem der vorliegenden Bruchstücke stehen diese Höcker dicht an einander gereiht in unregelmässigen Spirallinien, während sie an dem anderen mehr zerstreut auftreten. Auf den älteren Theilen der Stämmchen scheinen sie allmälig zu verschwinden, wenigstens hat das dritte mir vorliegende Bruchstück keine mehr aufzuweisen.

Sehr selten bei Porzteich unweit Nikolsburg (Mähren).

c) **Stylophoridea.**

Das Cönenchym ist nie vollkommen compact, immer mehr weniger spongiös und an der Oberfläche mit feinen spitzigen Hervorragungen besetzt. Der Septalapparat ist wohl entwickelt. Die Visceralkammer füllt sich nicht von unten allmälig aus. Die Endothek ist wenig reichlich. Die hierher gehörigen Formen bilden gleichsam Mittelglieder zwischen den Oculinideen und den Astraeideen.

Stylophora Schweigger (pars).

Polypenstock knollig-gelappt oder baumförmig-ästig, mit ziemlich compactem Cönenchym, dessen Oberfläche mit feinen Spitzen dicht besetzt ist. Die kleinen tiefen Sterne mit griffelförmiger Axe und einem einzigen Cyclus ganzrandiger Septa oder mit zweien, von denen aber der jüngere rudimentär zu bleiben pflegt.

1. **S. subreticulata** nov. sp. (Taf. 5, Fig. 10; Taf. 7, Fig. 1; Taf. 13, Fig. 5).

Diese schöne Species bildet unregelmässige Knollen oder lappige Massen mit kurz fingerförmigen, oft etwas zusammengedrückten Ästen, gewöhnlich nur von geringen Dimensionen. Nur ein Knollen von 56 Millim. Höhe liegt mir vor. Die Oberfläche ist mit kreisrunden, ziemlich tiefen, nur 1·5 Millim. im Durchmesser haltenden Sternen bedeckt. Sie stehen ohne Ordnung, bald näher, bald entfernter; jedoch selten beträgt ihr Abstand mehr als ihren eigenen Durchmesser. Bisweilen ragt ihr Rand, besonders an älteren Sternen, als ein schmaler sehr niedriger Kranz von 16—20 länglichen Körnern etwas hervor; an anderen Stellen fehlt jedoch eine solche Erhöhung gänzlich.

Im Centrum der Sterne ragt die Axe als ein schlanker, am Ende verdünnter Griffel hervor. Meistens ist nur ein Cyclus sehr dünner Septalblättchen vorhanden, welche sich erst in tiefem Niveau mit der Axe verbinden. In den grössten Sternen wird ein zweiter Cyclus durch feine, am Sternrande stehende Körner angedeutet oder dieselben sind nur rudimentär als schwache Leistchen entwickelt. Selten treten sie deutlicher hervor.

Die Zwischenräume der Sterne sind mit spitzigen körnerartigen Höckerchen bedeckt, die sich am Rande der Sterne radial gruppiren. An Stellen, wo die Oberfläche besonders gut erhalten ist, gewahrt man ein unregelmässiges polygonales Netzwerk, indem jeder Stern von einem Fünf- oder Sechseck sehr feiner erhabener Linien umgeben ist, welche durch das seitliche Zusammenfliessen der genannten Knötchen entstehen.

Das die Polypenzellen verbindende Cönenchym ist compact. Die Endothecallamellen sind sparsam, entfernt, horizontal ausgespannt.

Fragmente verschiedenen Alters besitzen, wie diess auch bei anderen *Stylophora*-Arten der Fall ist, ein sehr abweichendes Ansehen, so dass man sie leicht für verschiedene Species zu halten Gefahr läuft. Ältere Knollen haben etwas entferntere und seichtere Sterne, die von einem Körnerkranze und in weiterem Abstande von dem erwähnten polygonalen Netz umgeben sind. Auf den jüngsten Endzweigen stehen die zugleich tieferen Sterne viel gedrängter; das polygonale Netzwerk fehlt oder ist wenig deutlich, der die Sterne umgebende Körnerkranz ist nur in Spuren vorhanden; dagegen sind die das Cönenchym bedeckenden spitzigen Körner grösser und gedrängter. Diese abweichenden Merkmale verschwinden jedoch gegen die älteren Theile des Polypenstockes hin so allmälig, dass an eine scharfe Abgrenzung und eine darauf basirte Aufstellung gesonderter Arten nicht zu denken ist.

Selten bei Grund und Niederleis. Abgeriebene kleine Bruchstücke von Kostej im Banate dürften ebenfalls hieher zu rechnen sein. Von Forchtenau (Ungarn) liegt ein etwas abgeriebenes Fragment eines kleinen Knollens vor, das von der vorigen Species verschieden sein dürfte (Taf. 19, Fig. 5). Die nicht über 1 Millim. grossen Sterne stehen in wechselnder Entfernung von einander, die oft das Drei- bis Vierfache ihres Durchmessers beträgt. In der Beschaffenheit der Sterne zeigt sich grosse Ähnlichkeit mit *St. conferta* Rss.[1]). Nur sechs Septallamellen, im grössten Theile ihrer Ausdehnung sehr dünn, nur am Rande verdickt, erst in der Tiefe mit der Axe sich verbindend, deren Ende als dicker Knollen sie überragt. Die Rauhigkeiten der Oberfläche des Cönenchyms sind sehr gedrängt.

5. Fungidea.

Der einfache oder zusammengesetzte Polypenstock niedrig, zur Ausdehnung in der Fläche geneigt. Der Septalapparat wohl entwickelt, aus ganzen oder nur wenig durchlöcherten Blättern bestehend. Kein Endothecalgewebe; dagegen werden die Nachbarsepta durch quere Synaptikel verbunden. Die Aussenwand oft durchbohrt und dadurch einen Übergang zu den durchbohrten *Madreporaria* herstellend.

II. MADREPORARIA PERFORATA.

Die Aussenwand wohl entwickelt und nur einfach durchbohrt oder nur aus einem netzförmigen Sclerenchym bestehend. Der Septalapparat mit der Grundzahl 6, wohl entwickelt oder nur aus rudimentären Trabekeln bestehend. Die Visceralhöhlung von der Basis an frei, ohne Endothek, Trabekel oder Querwände.

1. Madreporidea.

Der Polypenstock aus ziemlich gedrängtem Sclerenchym, nicht blos aus einem Netze von Trabekeln bestehend. Wenigstens die Hauptsepta wohl entwickelte Lamellen darstellend.

a) **Eupsammidea.**

Einfache oder zusammengesetzte Polypenstöcke, mit mehreren Septalcyclen, ohne Kronenblättchen, aber stets mit einer Axe. Die ältesten Septa gleich entwickelt, undurchbohrt; die jüngeren durchlöchert, mit dem inneren Ende sich gegen die älteren biegend und damit verschmelzend, wodurch die Sternzellen ein eigenthümliches Aussehen gewinnen. Kein Cönenchym. Die Rippen der Aussenwand aus Reihen sclerenchymatöser Knötchen bestehend; ihre Zwischenfurchen von grösseren oder kleineren Poren durchbohrt.

α) **Simplicia.**

Balanophyllia S. Wood.

Polypenstock einfach, mit breiter Basis festsitzend, oder im Alter frei werdend; Axe wohl entwickelt, spongiös, nicht vorragend. Septa gedrängt, dünn, jene des letzten Cyclus nicht rudimentär.

---

[1]) Foss. Anthozoen der Schichten von Castelgomberto, p. 25, Taf. 9. Fig. 3—6.

1. **B. pygmaea** nov. sp. (Taf. 17, Fig. 7; Taf. 21, Fig. 2).

Diese kleine Species ist der *B. calyculus* S. Wood aus dem Crag von Sutton [1]) verwandt. Der nur 6·5 Millim. hohe Polypenstock ist beinahe cylindrisch und verschmälert sich über der breiten Basis nur sehr wenig. Die Aussenwand ist gewöhnlich bis an den Kelchrand mit einer ungleichen concentrisch streifigen Epithek verhüllt, durch welche nur an dünneren Stellen die schmalen gekörnten Längsrippchen durchscheinen. An manchen Exemplaren wurde jedoch nur eine partielle Epithek wahrgenommen.

Der mässig tiefe Stern ist sehr breit elliptisch, seine Axen verhalten sich wie 6·5 : 5·8 Millim. Die ungleich gekörnte, etwas verlängerte Axe ist mässig entwickelt. Vier vollständige Cycla gedrängter, dünner, auf den Seitenflächen mit spitzigen Höckern dicht bedeckter Septa. Die primären sind nur wenig dicker als die secundären; beide reichen, einfach und ohne weitere Verbindungen einzugehen, bis zur Axe. Die quaternären verbinden sich etwa in der Hälfte des Abstandes der Aussenwand von der Axe bogenförmig mit den in ihrer Anfangshälfte sehr dünnen tertiären Lamellen. Die tertiären wenden sich mit ihrem inneren Ende erst zunächst der Axe gegen die secundären, um damit zu verschmelzen. Die Primärsepta ragen hoch über den Kelchrand empor, werden in ihrem äusseren Theile dicker und porös und verbinden sich dort durch poröses Gewebe mit den nächst angrenzenden jüngeren Septis.

Fundort: Sehr selten im Tegel von Porzteich bei Nikolsburg und von Ruditz (Mähren).

2. **B. varians** Reuss (Taf. 15, Fig. 3—5).

Reuss, Die mar. Tertiärschichten Böhmens u. ihre Verstein. p. 16, Taf. 2, Fig. 7—9.
Cyathina multicostata Reuss, Die foss. Polyp. des Wiener Tertiärbeckens, p. 15.

Sie gehört ebenfalls in die Gruppe der *B. fixae*, welche mit breiter Basis aufsitzen. Es liegen mir wohl zahlreiche Exemplare derselben vor, keines ist aber vollständig erhalten. Die Bruchstücke wechseln sehr in Grösse und Form. Die Dicke schwankt gewöhnlich zwischen 3 und 10 Linien; ein Basalstück von Hausbrunn in Mähren misst jedoch in der Dicke mehr als 15 Linien. Die grösste Länge der Fragmente beträgt bis 21 Linien [2]). Sie sind im Allgemeinen cylindrisch, seltener und meist nur stellenweise schwach zusammengedrückt, oft etwas gebogen und durch seichte Einschnürungen etwas knotig. Gewöhnlich sind sie zunächst über der breiteren Basis etwas verdünnt. Eine Epithek ist nur bisweilen durch sehr vereinzelte dünne Kreisfalten angedeutet. Übrigens ist die Aussenwand mit gedrängten unregelmässigen, wurmförmig gebogenen, sich oftmals spaltenden und wieder vereinigenden Längsrippchen bedeckt, die am kantigen Rücken eine Reihe grösserer und daneben regellos stehende kleinere Körner tragen. In den die Rippen trennenden schmäleren tiefen Furchen sind ungleiche verlängerte Poren eingesenkt.

Der Stern ist an keinem der untersuchten Exemplare erhalten; die Beschreibung des inneren Baues kann daher nur der Untersuchung von Querschnitten entnommen werden. Die verlängerte Axe ist nicht sehr entwickelt und spongiös. Man zählt in grösseren Exemplaren vier vollständige und einen unvollständigen fünften Cyclus gedrängter Septallamellen (meist 60—64), die auf den Seitenflächen mit sehr spitzigen Höckerchen besetzt sind. Die primären und secundären Lamellen sind gleichmässig entwickelt, bleiben bis zur Axe einfach und verdicken sich nur am inneren Ende, wo sie mit der Axe verschmelzen, etwas. Die übrigen Lamellen biegen sich mit dem inneren Ende gegen die benachbarten älteren um und verschmelzen damit in verschiedenem Abstande von der Axe.

An jüngeren Individuen beobachtet man nur vier vollständige Cyclen (48), von denen die Septa der ersten zwei Cyclen sich auf die oben angegebene Weise verhalten. Auch die tertiären Septa reichen bis zum Centrum, aber es verbinden sich mit ihnen etwa in der Hälfte des Abstandes der Aussenwand von der Axe bogenförmig die Septa der vierten und fünften Ordnung. An ihrer Ursprungsstelle sind dagegen die Lamellen

---

1) M. Edwards, Brit. foss. Corals, p. 9, Tab. 1, Fig. 3.

2) Ein Bruchstück von Lapugy, welchem das obere Ende fehlt, ist 0·105 M. hoch bei 0·065 M. Dicke an der Basis, während die Dicke des oberen Endes 0·029 M. beträgt.

der vierten Ordnung mit den primären, jene der fünften Ordnung mit den secundären Septis durch kleinzelliges Gewebe verbunden.

Fundorte: Rudelsdorf (Böhmen); Porstendorf, Hausbrunn (Mähren); Lapugy (Siebenbürgen).

3. B. concinna nov. sp. (Taf. 15, Fig. 1, 2).

Das im oberen Theile nur schwach zusammengedrückte Gehäuse ist gerade und verhältnissmässig kurz und dick. Nach unten hin verschmälert es sich nur sehr wenig, um sich an der Basis wieder auszubreiten. Ein Exemplar, welchem die Basis fehlt, misst 39 Millim. in der Höhe bei 22 Millim. grösster Breite am oberen Ende; ein zweites mit wohlerhaltener Basis, aber etwas beschädigtem oberen Ende, ist 32 Millim. hoch bei einem Querdurchmesser von 21 Millim.

Die Aussenwand trägt gedrängte, wenig unregelmässige Längsrippen, die regellos grob gekörnt sind und durch viel schmälere tiefe Furchen geschieden werden, deren Grund von einer einfachen Reihe ungleicher Poren durchbohrt wird. Dieselben entstehen dadurch, dass die Längsrippen in wechselnden aber nicht grossen Abständen sich durch Querbalken verbinden. Die Rippen sind nur stellenweise geschlängelt oder unterbrochen; in ihrem oberen Theile aber werden sie gleich den Zwischenfurchen von Löchern durchbrochen. Von einer Epithek sind nur der Basis zunächst Spuren wahrzunehmen.

Der Stern ist breit-elliptisch. Seine beiden Axen verhalten sich an einem Exemplare wie 100 : 122, bei einem anderen wie 100 : 140. Die nicht sehr entwickelte Axe ist verlängert, schmal, spongiös.

Fünf vollständige Septalcyclen (96). Die Anordnung der Septa ist jener von *B. italica* Mich. sp. sehr ähnlich. Die Septa der ersten drei Cycla bleiben einfach und frei; die primären und secundären sind überdiess beinahe gleich entwickelt; die tertiären dagegen verdünnen sich nach innen beträchtlich und verbinden sich erst in einem tieferen Niveau mit der Axe. Auch die Septa des vierten Cyclus verkleben nur selten mit den angrenzenden, sind aber dünn und kurz. Bei den übrigen weicht das innere Ende von der ursprünglichen Richtung ab und verbindet sich im grösseren oder kleineren Bogen mit den nachbarlichen älteren Lamellen. Man beobachtet eine solche Verbindung zwischen den Lamellen der sechsten und achten Ordnung, so wie zwischen jenen der siebenten und neunten Ordnung, während zugleich die Septa der sechsten und siebenten Ordnung sich der Axe zunächst mit ihren Enden gegen einander neigen, ohne jedoch immer eine innige Verbindung einzugehen. Die Septa sind übrigens auf ihren Seitenflächen mit in gebogenen Linien stehenden, sehr zarten Körnern bedeckt, und die älteren nur in ihrem äusseren Theile von zahlreichen zerstreuten ungleichen Löchern durchbohrt.

Zugleich beobachtet man, dass die Lamellen der sechsten Ordnung mit den primären, jene der siebenten Ordnung mit den secundären an ihrem Ursprunge durch zahlreiche kurze Querbalken verbunden sind, so dass man dort überall dreizählige Bündel von Septalblättern vor sich zu haben meint.

Die sehr ähnliche *B. italica* unterscheidet sich durch kleinere Statur, stärker gekörnte und gezähnte, aber viel weniger gebogene Septallamellen, so wie auch durch die stärkere Zähnung der Ausssenrippen.

Fundorte: Grund; Lapugy (Siebenbürgen). Das k. Hofcabinet bewahrt auch Exemplare von St. Maure in der Touraine, welche durch ihren besseren Erhaltungszustand zur Lösung manchen Zweifels über den inneren Bau des Sternes wesentlich beitragen.

4. B. irregularis Seg. (Taf. 17, Fig. 1, 2).

Seguenza l. c. p. 118, Tab. 4, Fig. 1.

Seguenza bildet zwar keine Epithek und nur vier Septalcyclen ab; aber der ersteren wird in der Beschreibung ausdrückliche Erwähnung gethan und das letztere beobachtete auch ich an den untersuchten kleineren Exemplaren.

Entsprechend der von Seguenza gemachten Erfahrung ist auch keines der mir vorliegenden Exemplare vollständig erhalten. Alle sind am oberen, und im geringeren Grade auch am unteren Ende beschädigt. Sie stellen einen verkehrten, meistens schwach gebogenen Kegel dar, der durch kreisförmige Einschnürun-

gen mehr weniger unregelmässig wird. Das untere Ende zeigt, wo es erhalten ist, eine kleine Anheftungsstelle; das obere Ende ist nur sehr schwach zusammengedrückt.

Die Aussenwand ist entweder bis auf den obersten Theil mit einer zusammenhängenden, fein kreisförmig gestreiften Epithek bedeckt, oder dieselbe bildet nur vereinzelte breite Ringe und ist in diesem Falle auch dünner. Wo die Epithek fehlt oder sehr dünn ist, treten zahlreiche gedrängte, fast gerade, breite und flache, regellos gekörnte Längsrippchen hervor, die durch schmale Furchen geschieden werden, deren Grund von kleinen schlitzförmigen Poren durchbohrt wird.

Die Beschaffenheit des Sternes kann wegen der Unvollständigkeit der Fossilreste nur aus dem Querbruche erkannt werden. Die Axe ist stark entwickelt, fein spongiös. Vier vollständige Cyclen und ein unvollständiger, in grösseren Exemplaren zur Hälfte entwickelter fünfter Cyclus von Septallamellen, welche im Allgemeinen sehr gedrängt und dünn sind. Nur die primären sind in ihrer gesamten Ausdehnung etwas dicker. Die Septa der ersten zwei Cyclen bleiben bis zur Axe frei und einfach. Jene der jüngeren Ordnungen verbinden sich an ihrem inneren Ende mit den benachbarten älteren in einem bald grösseren, bald kleineren Bogen. Alle Septa sind auf ihren Seitenflächen fein aber deutlich gekörnt und nur zunächst dem Aussenrande und dem inneren Ende von einzelnen kleinen Löchern durchbrochen.

Fundorte: Niederleis; Forchtenau (Ungarn). In Sicilien wurde die Species von Seguenza in den gelblichen Miocänmergeln von Rometta gefunden.

Balanophyllia praelonga Mchti. sp.[1]), die gewöhnlich grösser und dicker ist als unsere Species, unterscheidet sich davon überdiess durch den Mangel der Epithek, durch die viel weniger entwickelte schmälere und gröber spongiöse Axe und durch die breiteren, auf den Seitenflächen weniger scharf gekörnten Septalblätter.

Stephanophyllia Mich.

Polypenstock frei, scheibenförmig, mit horizontaler, radial gerippter und gitterförmig durchlöcherter Aussenwand ohne Epithek. Stern kreisrund, mit tiefer Centralgrube. Septa zahlreich, gedrängt, breit und hoch, auf den Seitenflächen mit starken spitzigen Höckern, mit ihrem oberen oder inneren Ende sich bogenförmig in verschiedener Höhe mit den benachbarten älteren verbindend. Nur die primären bleiben frei. Die Rippen der Aussenwand alterniren mit den Septallamellen.

1. St. imperialis Mich. (Taf. 14, Fig. 1—5).

Michelin l. c. p. 31, Tab. 8, Fig. 1. — M. Edwards et H. Hist. nat. des corall. III. p. 110. — Michelotti, Descr. des foss. des terr. mioc. de l'Italie sept. p. 20.

? *St. agaricoides* Risso, Hist. nat. de l'Europe mérid. V, p. 358, Tab. 9, Fig. 52, 53. — Pictet, Traité de paléontol. IV, p. 429, Tab. 106, Fig. 12 (Copie nach Michelin).

St. elegans Reuss, Die foss. Polyp. d. Wiener Tertiärbeck. p. 9, Taf. 1, Fig. 1, 2.

Unter den wenigen Arten, welche den typischen Stephanophyllien angehören, herrscht noch beträchtliche Unklarheit. Besonders *St. elegans* und *imperialis* sind vielfach mit einander verwechselt worden. Ich selbst habe l. c. aus Mangel an Originalexemplaren der *St. elegans* mich vor mehr als zwanzig Jahren dieser Verwechslung schuldig gemacht und beide Arten nur für verschiedene Altersstufen derselben Species angesehen.

Die Ursache dieser Unklarheit[2]) in der Begrenzung beider Species liegt einerseits in dem Mangel guter Beschreibungen und hinreichend vergrösserter und detaillirter Abbildungen; anderseits aber auch in der Ähnlichkeit des Baues, selbst im feineren Detail. Doch wird ihre Trennung schon durch die constante Verschiedenheit der Grösse beider Arten, die so beträchtlich ist, dass sie nicht übersehen werden kann, genü-

---

[1]) *Turbinolia praelonga* Michelin l. c. p. 40, Tab. 9, Fig. 1. — M. Edwards et H. Hist. nat. des corall. III, p. 104.

[2]) Auffallend ist es, dass M. Edwards noch im Jahre 1860 meine getreue Abbildung von *St. imperialis* bei *St. elegans* citirt.

gend angedeutet. Bei genauerer Vergleichung stellen sich aber noch weitere Abweichungen heraus. Sie werden hier näher beleuchtet werden, da im Wiener Becken beide Species vorkommen.

St. imperialis, welche sowohl aus dem Pliocän von Asti, als aus dem Miocän von Turin bekannt ist, ist stets grösser und viel höher als *St. elegans*. Ich lasse hier die Dimensionen einiger Individuen der ersteren folgen:

	Breite	Höhe
I.	28	15·5 Millim.
II.	27	16 „
III.	25	12 „
IV.	23	14 „

Im Mittel verhält sich daher die Höhe zum Querdurchmesser wie 14·4 : 25·7 Millim. Ein Exemplar jedoch von Lapugy bei Siebenbürgen, welches die k. k. geologische Reichsanstalt bewahrt, misst sogar 36 Millim. in der Breite bei einer Höhe von 15·5 Millim. Das kreisrunde Gehäuse erscheint daher verhältnissmässig ziemlich hoch.

Die horizontale Aussenwand zeigt fast immer eine etwas eingedrückte, mittlere Zone, so dass das Centrum und die Peripherie der Scheibe in wechselndem Umfange etwas, wenngleich immer sehr flach gewölbt hervortreten. Die Aussenwand wird in erwachsenen Individuen von 96 (fünf Cyclen) zierlichen Radialrippchen bedeckt, deren Länge je nach ihrem Alter wechselt. Nur 12—13 derselben reichen bis zu dem von einem grösseren Korne oder von wenigen kleineren Körnern eingenommenen Mittelpunkte. Die übrigen setzen erst in verschiedener Entfernung von demselben ein. Die kürzeren verschmelzen an ihrer Ursprungsstelle mit den älteren, so dass die Rippen bei dem ersten Überblick mehrfach dichotom gespalten erscheinen. In ihrer Dicke unterscheiden sie sich nur wenig, sind übrigens seitlich zusammengedrückt und ziemlich hoch. Auf ihrem kantigen Rücken stehen im centralen Theile der Scheibe in einfacher Reihe verhältnissmässig grosse körnerartige Höcker, die an sehr alten Individuen unregelmässig werden, während in der äusseren Hälfte der Rippen ihre Rückenkante durch gedrängte kleine ungleiche scharfe Körner kammartig gekerbt erscheint. Im Alter werden jedoch auch diese undeutlich.

Die Rippen werden in geringen, etwas ungleichen Abständen durch dünne Queräste verbunden, welche kleine rundliche oder elliptische Löcher zwischen sich lassen, so dass je zwei Rippen eine Radialreihe von Löchern zwischen sich haben, welche, wenn auch im Allgemeinen ungleich an Grösse, doch nach aussen hin allmälig an Umfang zunehmen. Im peripherischen Theile der Scheibe wird ihr Umriss sehr oft unregelmässig. Dort sieht man an älteren Exemplaren auf den verbindenden Querästen sich einzelne ziemlich hohe Dornhöcker erheben, — ein Zeichen der beginnenden Zweitheilung der Löcher durch neu einsetzende Rippchen. Durch diesen Vorgang erhöht sich an sehr alten Individuen die Zahl der Rippen am Rande des Gehäuses bis auf 156.

Die von der Oberseite der Wandplatte entspringenden Septa ziehen sich etwas vom Rande derselben zurück, so dass dieser einen scharfen Vorsprung bildet. Der Aussenrand der Septa steigt beinahe senkrecht oder doch steil empor.

Die Centralgrube des Sternes ist weit und tief. In Folge der sehr regelmässigen Gestalt und Anordnung der Septa nimmt sie den Umriss eines sechsarmigen Sternes an, an welchem jeder Arm durch ein Primärseptum der Länge nach halbirt wird. Am Grunde der Grube steht die verlängerte Axe, die aus 5—6 unregelmässig gestalteten und verflochtenen Stäbchen besteht, die auf der oberen Fläche als eben so viele grobe ungleiche Höcker hervorragen. Im Querbruche erscheint die Axe sehr grob spongiös.

Die Septa alterniren regelmässig mit den Rippen der Unterseite [1]), sind daher in gleicher Anzahl vorhanden. Man zählt fünf vollständige Cyclen. Von diesen bleiben nur die primären Septa, die in ihrer gesamten Ausdehnung bis zur Axe, mit welcher sie sich verbinden, ziemlich gleiche Dicke besitzen, durchaus frei,

[1]) Nur an sehr alten Exemplaren fallen sie mit den erst zunächst dem Rande einsetzenden jüngsten Rippchen zusammen.

ohne sich mit jüngeren Lamellen zu verbinden. Bei den gewöhnlich etwas dickeren Secundärlamellen, die ebenfalls mit der Axe verschmelzen, gilt diess nur von ihrem inneren Theile. Alle übrigen gehen wechselseitige Verbindungen ein, indem sie, mit ihrem inneren Ende sich seitwärts biegend, je nach ihrem Alter in verschiedenem Abstande von der Axe sich mit den benachbarten älteren Lamellen verbinden. Dadurch entsteht zwischen je zwei primären Septis ein complicirtes zierliches Bogenwerk, dessen Bögen desto höher werden, je näher sie der Axe liegen. Je zwei benachbarte Tertiärsepta verbinden sich in grösster Entfernung vom Rande und im höchsten Bogen mit dem dazwischenliegenden secundären Septum. Die Septa der vierten Ordnung verschmelzen mit jenen der dritten, die der fünften Ordnung mit den secundären in einem etwa halb so hohen Bogen. Eben so gehen die Septa der sechsten Ordnung mit jenen der vierten, die der siebenten mit jenen der zweiten, die der achten und neunten Ordnung von beiden Seiten her mit den tertiären Lamellen die Bogenverbindung ein. Alle dem fünften Cyclus angehörige Ordnungen (6—9) bilden jedoch durchgehends sehr kleine niedrige Bögen.

Die Septallamellen enden oben spitzwinklig, wobei sich die secundären am höchsten und im spitzigsten Winkel erheben. Ihr oberer Rand ist grob und spitz gezähnt, ihr äusserer, sich fast senkrecht erhebender mit groben stumpfen Höckerzähnen besetzt. In ihrem inneren Theile sind sie ohne alle Lücke und mit in divergirenden aufsteigenden Reihen stehenden flachen Körnern besetzt, während die Septa der jüngeren Ordnungen in ihrem äusseren Theile von Löchern in verschiedener Zahl, Grösse und Form durchbrochen sind. Zugleich verlängern sich am äusseren Theile der Septa die Höcker der Seitenflächen stellenweise und fliessen mit jenen der Nachbarlamellen zusammen, welche auf diese Weise durch kurze ziemlich dicke Querbalken verbunden werden. Wo diese in grösserer Anzahl vorhanden sind, scheinen die Septa bei dem ersten Anblicke ein regelloses Netz- und Gitterwerk zu bilden, während an anderen Stellen die regelmässige Anordnung der Septa deutlich hervortritt. Durch alle diese Combinationen wird eine sehr grosse Mannigfaltigkeit in der Gestaltung hervorgebracht, deren Einheit nur bei Vergleichung zahlreicherer Exemplare erkannt wird.

Bei sehr alten Exemplaren nimmt die Höhe nicht im Verhältnisse zum Breitendurchmesser zu. An dem erwähnten Individuum von Lapugy verhalten sie sich wie 15·5 : 36 oder wie 100 : 230, während das herrschende Verhältniss sich darstellt wie 100 : 180. Auch steigen die Septa, deren Zahl jedoch über fünf vollständige Cyclen nicht hinausgeht, mit ihrem Aussenrande nicht mehr senkrecht, sondern unter einem Winkel von etwa 50—60° von der horizontalen Wandplatte empor. Dabei wachsen die Zähne des Aussenrandes zu wahren Dornen aus und die Nachbarsepta verbinden sich unter einander nicht nur durch Querbalken, sondern durch Lamellen, die zur Entstehung von secundären Verbindungsbögen Anlass geben.

Ausser dem eben beschriebenen Individuum von Lapugy habe ich erwachsene Exemplare der *St. imperialis* untersucht von Baden (das Original meiner früheren Abbildung von 1847) und von Vöslau bei Wien (5).

Von Ruditz in Mähren liegt mir ein sehr flaches Jugendexemplar von 12 Millim. Querdurchmesser vor, an welchem man doch schon 82 Septa zählt. Noch jüngere Individuen habe ich von Baden untersucht. Sie zeigten bei 4·75—6 Millim. Durchmesser nur 44—48 Radialrippen der Aussenwand und eben so viele damit alternirende Septa. Die Unterseite ist eben oder wölbt sich in der Mitte nur sehr wenig. Auch die Septalseite erhebt sich nur wenig und sehr allmälig. Die Centralgrube ist äusserst seicht und kurz. Die Höhe beträgt nur 2 Millim.

St. Nysti M. Edw. (*St. imperialis* Nyst) ist der eben beschriebenen Species sehr ähnlich. In der Gestalt der Axe, der Zahl, Anordnung und Verbindung der Septa findet fast vollständige Übereinstimmung Statt. Doch scheint sie bei genauerer Untersuchung einige Abweichungen zu zeigen. Die Breite und Höhe der untersuchten Exemplare verhalten sich wie 27·5—36 zu 15—18, also im Mittel wie 100 : 192, was mit dem bei *St. imperialis* herrschenden Verhältnisse ziemlich übereinkömmt.

Die Centraldepression ist enger, indem der innere Septalrand in weiter Erstreckung senkrecht oder beinahe senkrecht herabsteigt. Die Septa sind dünner, niedriger, laufen oben nicht in eine so scharf ausgesprochene Spitze aus. Die Höcker auf ihren Seitenflächen verschmelzen in zusammenhängende diver-

rende Reihen. Am äusseren Rande sind sie einfach scharf gezähnt und ihre Verbindungen mit den Nachbarseptis sind weniger complicirt. Eben so ist der Centraltheil der Rippen der Aussenwand weniger hervorspringend gekörnt, ihr peripherischer Theil unregelmässiger. Vielleicht ist *St. Nysti* doch nur als Form von *St. imperialis* anzusehen (Taf. 21, Fig. 10).

2. St. elegans Br. sp. (Taf. 14, Fig. 6).

Michelin l. c. p. 32, Tab. 8, Fig. 2. — M. Edwards et H. Hist. nat. des corall. III, p. 109. — Michelotti. Descr. des foss. des terr. tert. mioc. de l'Italie sept. p. 20. — Bronn, Leth. geogn. 3. Aufl. III, p. 288. Tab. 36, Fig. 7. *Fungia elegans* Bronn, Ital. Tertiärgeb. p. 133.

Sie hat stets viel geringere Dimensionen als die vorige Species. Die grössten der mir vorliegenden Exemplare übersteigen im Durchmesser 10—14 Millim. nicht. Zugleich sind sie weit niedriger; ihre Höhe misst nicht mehr als 5·25 — 6·6 Millim. Es gibt diess ein Verhältniss der Breite zur Höhe im Mittel wie 204 : 100, also sehr ähnlich der erwachsenen *St. imperialis*, — ein sicherer Beweis, dass dieselben nicht als Jugendformen der letztgenannten Species gelten können.

Die Aussenwand ist sehr schwach eingedrückt: höchstens erhebt sie sich in der Mitte wieder etwas. Sie wird von schmalen Radialrippchen bedeckt, deren winkliger Rücken eine Reihe gedrängter, sehr kleiner, ungleicher, scharfer Körner trägt. Die körnerartigen Höcker, welche den centralen Theil der *St. imperialis* zieren, fehlen hier immer. Bis zum Centrum der Scheibe reichen nur 8—13 Rippen, in weiterem Verlaufe und in sehr verschiedenem Abstande vom Centrum spalten sie sich mehrfach gabelförmig, so dass sich am peripherischen Rande ihre Zahl bis auf 54—84 vermehrt hat.

Sie werden durch dünne, darauf rechtwinklige Querbalken mit einander verbunden, welche vierseitig-rundliche Löcher zwischen sich lassen, die vom Centrum gegen die Peripherie allmälig an Grösse zunehmen und im peripherischen Theile der Scheibe ebenfalls oft unregelmässig werden. Die beschriebene Structur bedingt auch hier ein zierliches Gitterwerk.

Der Rand der Parietalscheibe ragt nur wenig über den Septaltheil des Gehäuses vor, der sich bei weitem weniger hoch erhebt, als bei *St. imperialis*. Besonders ist dies der Fall bei manchen Exemplaren, deren äussere Septalränder nicht senkrecht, sondern schräge aufsteigen.

Die Centralgrube des Sternes ist viel seichter, als bei der vorigen Species. Die Axe zeigt 4—5 in einer Reihe stehende, in der Jugend spitzige, im späteren Alter stumpfe Höcker, welche sich nach abwärts zu einer von wenigen Löchern durchbohrten Masse verbinden.

Vier vollständige und ein unvollständiger fünfter Cyclus von Septallamellen, der je nach dem Alter in verschiedenem Grade entwickelt ist. An sechs untersuchten Exemplaren zählte ich 54—84 Septa, unter denen sich auch hier die secundären in spitzigem Winkel am höchsten erheben. Sie alterniren regelmässig mit den Rippen der Unterseite. Auch das übrige Verhalten der Septa ist ganz analog jenem der vorigen Species, indem die jüngeren sich mit den benachbarten älteren in Bögen von verschiedener Höhe und Weite verbinden. Oft scheint die Entwicklung der Septa jüngerer Ordnungen nur theilweise und unregelmässig erfolgt zu sein. Die tertiären Lamellen verbinden sich auch hier mit den secundären, welche gleich den primären bis zur Axe reichen, dieselben aber an Dicke übertreffen. Die Septa der vierten Ordnung verschmelzen an ihrem inneren Ende mit den tertiären, jene der fünften Ordnung mit den secundären, der sechsten mit den quaternären.

Alle Septa sind auf den Seitenflächen mit zerstreuten groben Körnern besetzt und in ihrem äusseren Theile durch einzelne Querlamellen mit einander verbunden; die jüngeren überdies noch von zerstreuten Löchern durchbrochen.

St. elegans unterscheidet sich daher von *St. imperialis*, abgesehen von ihrer constant geringeren Grösse und Höhe, durch die wenig tiefe Centralgrube, die in ihrer gesamten Ausdehnung am Rücken nur fein gekörnten Aussenrippen, durch den Mangel der Stachelhöcker auf den die Rippen verbindenden Querbalken des peripherischen Theiles der Scheibe und durch den unvollständigen fünften Septalcyclus.

Ich kenne die Species im Wiener Becken bisher nur von Möllersdorf. Schon lange ist sie von Tortona und Castellarquato bekannt.

β) **Composita.**

Dendrophyllia Blainv.

Polypenstock zusammengesetzt, baumförmig-ästig, äusserlich mit schmalen wurmförmig gebogenen, aus an einander gereihten Körnern bestehenden Rippchen bedeckt. Sterne meist kreisrund, tief, mit gewöhnlich reichlich entwickelter, spongiöser, vorragender Axe und gedrängten bogenförmig sich verbindenden Septis, deren vierter Cyclus vollständig entwickelt ist.

1. **D. prismatica** nov. sp. (Taf. 6, Fig. 3, 4).

Aus der Betrachtung der unvollständigen Exemplare, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, geht hervor, dass der Polypenstock keine beträchtliche Grösse erreichte und dass er wenig- und kurzästig war, indem aus einem 7·5—9 Millim. dicken, immer erkennbar bleibenden geraden Stämmchen nach mehreren Seiten hin unter rechtem Winkel gerade nach auswärts gerichtete kurze Ästchen von 4—5 Millim. Durchmesser hervorspriessen, welche ziemlich regelmässige Verticalreihen bilden. Die Rückseite des Mutterstämmchens bleibt in der Regel von diesem Ausspriessen frei. In Beziehung auf diesen Totalhabitus kömmt unsere Species mit *D. taurinensis* M. Edw. et H. und mit *D. digitalis* Blainv. mehr weniger überein. In vielen Fällen scheint unsere Species nur ein kurzes einfaches gerades oder etwas gebogenes Stämmchen dargestellt zu haben, aus welchem nur wenige sehr kurze Äste auf die angegebene Weise hervorgesprosst sind.

Von allen bekannten *Dendrophyllia*-Arten weicht sie aber darin ab, dass die die Aussenwand bedeckenden Rippchen nicht unregelmässig, wurmförmig hin und her gebogen sind, sondern in beinahe gerader verticaler Richtung parallel und regelmässig verlaufen. 9—11 dieser Rippen ragen scharfkantig hervor und ertheilen den Stämmchen ein prismatisches Ansehen. Zwischen je zwei derselben liegen drei, seltener fünf niedrigere und etwas schmälere Rippen, welche durch sehr schmale Furchen geschieden werden. Am Grunde derselben steht je eine Reihe mässig grosser rundlicher oder länglicher Poren, die bisweilen, besonders im unteren Theile der Stämmchen obliterirt sind. Die Rippen, am stärksten die kantigen, sind am Rücken in eine Reihe grober Körner zerschnitten, übrigens aber noch feiner aber regellos gekörnt. Auf den kurzen Ästen tritt der beschriebene Unterschied der Rippen nicht hervor.

Die fast kreisrunden Sterne sind nur mangelhaft erhalten; sie scheinen jedoch stark vertieft zu sein. An den Sternen der Mutterindividuen zählt man vier vollständige Cyclen von Septallamellen, welche ungleich und dünn sind. Die Septa des dritten und vierten Cyclus krümmen sich mit ihrem inneren Ende gegen die nächstgelegenen älteren und verbinden sich damit; erstere mit den secundären etwa in der Mitte des Abstandes zwischen Aussenrand und Axe, letztere mit den tertiären schon in der Nähe der Aussenwand. Doch wird dieses Verschmelzen der Septa oft ziemlich unregelmässig.

Die Sterne der Knospen zeigen oft nur drei Septalcyclen oder der vierte Cyclus ist doch unvollständig geblieben.

Die Species ist bisher nicht häufig nur im Tegel von Ruditz in Mähren vorgekommen.

2. **D. orthoclada** nov. sp. (Taf. 20, Fig. 2).

Ein einziges, 28 Millim. hohes Bruchstück, dessen Basis vollständig ist und wahrnehmen lässt, dass dieselbe sich nur sehr wenig ausbreitet. Das obere Ende ist jedoch abgebrochen. Jedenfalls muss der Polypenstock nur geringe Dimensionen gehabt haben. Aus dem 7 Millim. dicken, fast cylindrischen Centralstämmchen entspringen rechtwinklig und in drei verticalen Reihen sehr kurze Ästchen (höchstens 6 Millim. lang). An der Rückseite des Stämmchens scheint nur selten eine kleine Knospe hervorzuspriessen, die sich nur wenig über die Umgebung erhebt.

Die Aussenseite bedecken ungleiche breite und flache, wenig unregelmässige, gekörnte Längsrippen, deren schmale tiefe Zwischenfurchen von mitunter ziemlich grossen, oft verlängerten, selbst schlitzförmigen Poren durchbrochen werden.

Die Sterne sind sehr mangelhaft erhalten. Ihre nähere Beschaffenheit kann daher höchstens aus Querschnitten der etwa 4 Millim. dicken Äste entnommen werden. Vier Cyclen dünner gedrängter Septallamellen, von denen der letzte nur in den grösseren Sternen vollständig entwickelt ist. Die Anordnung der Septa und ihre wechselseitige bogenförmige Verbindung ist ganz ähnlich der bei der vorigen Species beschriebenen, wird aber oft unregelmässig. Die tertiären Septa verschmelzen mit den secundären, die quartären mit den tertiären; nur die sehr dünnen Primärsepta bleiben bis zur Axe einfach. Diese ist spongiös, aber nur wenig entwickelt. Die meisten Septa sind überdies zunächst ihrem Ursprunge an der Aussenwand durch eine dünne Lage kleinzelliger Substanz verbunden.

Fundort: Sehr selten im Tegel von Ruditz (Mähren).

3. **D. Poppelacki** Reuss sp. (Taf. 15, Fig. 6—8).

Oculina Poppelackii Reuss, Die foss. Polyp. d. Wiener Tertiärbeck. p. 16, Taf. 2, Fig. 6.

Es liegen leider nur Bruchstücke vor, die meistens durch Abrollung sehr entstellt sind. Der baumförmig-ästige Polypenstock muss ziemlich gross gewesen sein, denn die erwähnten Fragmente erreichen mitunter eine Dicke von 26 Millim. Mit *D. ramea* L. sp. scheint sie die Eigenthümlichkeit getheilt zu haben, dass sämtliche Äste in derselben Ebene liegen und dass die Rückseite der Stämmchen keine Sterne trägt. Wenigstens zeigen alle von mir gesehenen Stücke diese Eigenschaft.

Die von vorne nach hinten schwach zusammengedrückten Stämmchen sind von gedrängten schmalen und flachen, durch ziemlich tiefe Furchen gesonderten Längsrippchen bedeckt, die oft wurmförmig gebogen sind, mit einander anastomosiren und sich wieder spalten, kurz stellenweise sehr unregelmässig werden. Sie sind ziemlich grob einreihig gekörnt. Die Furchen werden von zahlreichen genäherten, gewöhnlich etwas in die Länge gezogenen Löchern durchbohrt.

Die Sterne sind durchgehends schlecht erhalten, scheinen aber tief gewesen zu sein. Die seitlich gelegenen besitzen einen Durchmesser von 4·5—6 Millim., die Terminalzellen messen jedoch bis zu 9 Millim. Die vorspringende Axe ist mässig entwickelt, spongiös. In den seitlichen Sternen zählt man nur drei vollständige Cyclen dünner fast gleicher Septa, die auf den Seitenflächen mit gedrängten zarten sehr spitzigen Höckerchen besetzt sind. Die tertiären verbinden sich erst in unmittelbarer Nähe der Axe mit den secundären.

Die grösseren terminalen Sternzellen, von denen ich jedoch nur die Querschnitte untersuchen konnte, besitzen vier vollständige Septalcyclen, von denen sich jene des dritten und vierten Cyclus in verschiedenen Abständen mit den secundären verbinden. Oft wird jedoch diese Verbindung sehr unregelmässig.

Fundorte: Bischofswart, Porzteich bei Nikolsburg (Mähren) selten.

b) **Madreporinea.**

Polypenstock baumförmig-ästig, durch Knospung wachsend; ein reichliches, netzförmig-schwammiges Cönenchym, wenig geschieden von dem sehr porösen Gewebe der Wandungen. Zwei Septa sind mehr entwickelt als die übrigen und stossen im Centrum zusammen.

c) **Turbinaridea.**

Polypenstock zusammengesetzt, durch Knospung wachsend. Das reichliche spongiös-netzförmige Cönenchym von dem Wandungsgewebe deutlich geschieden. Wenigstens sechs Septallamellen; die primären stets gleichmässig entwickelt.

Turbinaria Oken.

Dünnere oder dickere blattartige Ausbreitungen, die aus einem reichlichen, ziemlich dichten, auf der Oberfläche stachelspitzigen Cönenchym bestehen. Die mehr weniger vorragenden Sterne haben eine spongiöse Axe und ziemlich gleichgrosse Septa.

1. T. cyathiformis Blainv. sp.? (Taf. 21, Fig. 3).

Gemmipora cyathiformis Blainville, Dict. des sc. nat. Tome 60, p. 332. — Michelin l. c. p. 65, Tab. 13, Fig. 8.

Die von mir untersuchten Reste bestehen aus wenigen Bruchstücken plattenförmiger Ausbreitungen, die keinen bestimmten Schluss auf die Gesamtform des Polypenstockes gestatten. Sie sind überdiess noch in hohem Grade abgerollt. Über die Gattung, der sie angehören, kann kein Zweifel obwalten. Die Identification der Species ist aber nicht vollkommen sicher.

Das Cönenchym besteht aus einem groben spongiösen, von vielen Löchern durchstochenen Gewebe, in dessen oberen Theil die Sternzellen eingesenkt sind. In den unteren verlängern sie sich nicht. Die etwa 2·5—3 Millim. im Durchmesser haltenden Sterne ragen in Folge der Abrollung nicht über die Oberfläche vor und befinden sich in sehr verschiedenem, oft sehr bedeutendem Abstande von einander. Die spongiöse Axe ist ziemlich stark entwickelt. Man zählt 12—18 wenig ungleiche, dünne Septallamellen.

Die beschriebenen Fragmente stammen aus dem Sande von Grund und aus dem Tegel von Forchtenau. M. Edwards führt Dax als den Fundort der Species an.

Aphyllacis nov. gen.

Polypenstock ästig, mit mehr weniger cylindrischen Ästen, aus einem dichten Cönenchym bestehend, das nur von zerstreuten feinen Löchern durchbohrt wird. Seine Oberfläche ist nicht gekörnt, sondern, gleichwie bei *Dendrophyllia*, mit schmalen und flachen gebogenen, sich oft gabelförmig spaltenden und wieder vereinigenden, stellenweise sehr unregelmässigen Längsstreifen bedeckt, in deren schmäleren ziemlich tiefen Zwischenfurchen die erwähnten Löcher eingesenkt sind. Die Sterne stehen auf den Stämmchen in unregelmässigen Längsreihen zerstreut, sind klein, tief, ohne Axe, mit völlig rudimentären Septallamellen.

Die angeführten Merkmale weisen der Gattung offenbar ihre Stelle unter den Korallen mit perforirter Wandung an, in der Abtheilung mit reichlichem Cönenchym und gleicher Entwicklung der Septa, bei den Turbinarien. In der dichten Beschaffenheit des Cönenchyms und dem Mangel der Axe schliesst sie sich an *Dendracis* M. Edw. et H. an, von welcher sie sich aber durch die nicht gekörnte Oberfläche und den beinahe gänzlichen Mangel der Septallamellen unterscheidet. Ich habe sie daher zum Typus einer selbstständigen Gattung erhoben.

1. A. ramulosa nov. sp. (Taf. 19, Fig. 3).

Die beiläufig 1 Millim. grossen Sterne stehen entfernt, in unregelmässige Längsreihen geordnet, und zwar sind sie in der Umgebung der Ursprungsstellen der cylindrischen Äste weiter von einander entfernt als anderwärts. Sie ragen in Gestalt kleiner, gerade nach auswärts gerichteter Warzen hervor, so dass ihre Axen auf der Längsaxe des Stämmchens senkrecht stehen. Nur wenige erheben sich in Gestalt eines gestutzten Kegels etwas mehr über die Umgebung. Bei diesen erscheint der Aussenrand mit 12—16, bisweilen gabelförmig gespaltenen kurzen Längsrippchen bedeckt.

Im Innern der tiefen Sterne beobachtet man sechs sehr wenig vorragende Längsleistchen — die Rudimente der Septa, zwischen welchen eben so viele Längsreihen von Poren eingesenkt sind, die aussen in den Zwischenfurchen der Längsrippchen münden.

Sie findet sich, wie es scheint, sehr selten im Tegel von Lapugy in Siebenbürgen und wurde von Herrn Neugeboren gefälligst mitgetheilt.

2. Poritidea.

Der zusammengesetzte Polypenstock besteht zur Gänze aus einem sehr porösen, regellos netzförmigen Gewebe. Die einzelnen Individuen sind entweder direct durch ihre netzförmigen Wandungen oder durch Vermittlung eines spongiösen Cönenchyms mit einander verwachsen. Die mehr weniger deutlichen Septa stellen nie zusammenhängende Lamellen dar, sondern bestehen nur aus zu einem regellosen Gitterwerk verschmolzenen Trabekeln. Die Visceralhöhle ist nie durch Querscheidewände unterabgetheilt.

a) **Montiporinidea.**

Mit reichlichem spongiösem Cönenchym.

b) **Poritina.**

Ohne Cönenchym oder nur mit Spuren desselben.

Porites Lam. (pars).

Die polygonalen Sterne seicht, mitunter undeutlich begrenzt. Zwölf oder weniger wenig entwickelte Septa. Ein einfacher Kranz von 5—6 papillösen Kronenblättchen, die von den Septis wenig abgegrenzt sind und ein meist wenig sichtbares Axenknöpfchen umgeben.

1. **P. leptoclada** nov. sp. (Taf. 17, Fig. 3, 4).

Es liegen zahlreiche, meist walzenförmige, seltener etwas zusammengedrückte kurz- und stumpfästige Bruchstücke von 6—10 Millim. Dicke vor. Der Polypenstock war ohne Zweifel baumförmig-ästig und die Äste entspringen unter einem mehr weniger stumpfen Winkel. Die Oberfläche besitzt je nach dem verschiedenen Alter der betreffenden Stammstücke ein sehr abweichendes Ansehen. An älteren Theilen ist sie mit dicht an einander liegenden, höchstens 1·5—2 Millim. grossen, polygonalen, fast gar nicht vertieften Sternen bedeckt, welche nur durch einen in grobe flache Körner zerschnittenen Streifen geschieden werden. An abgeriebenen Stücken verschwindet jedoch auch diese Grenze und bei stärkerer Abreibung bietet die Oberfläche nur ein regelloses Netzwerk grober Fasern dar, das von zahlreichen Löchern durchstochen ist.

Zwölf sehr kurze dicke ungleiche Septa, am freien Rande in 2—4 grobe höckerartige Körner zerschnitten, auf den Seitenflächen mit feinen Spitzen besetzt. In kleineren Sternen sind sie kaum von den Kronenblättchen verschieden, welche einen die Axe umgebenden Kranz von 5—6 mässig grossen höckerigen Körnern bilden. Die Axe stellt ein sehr kleines Knötchen dar, das oft tief eingesenkt ist und zwischen den Kronenblättchen beinahe verschwindet.

An jüngeren Ästen, die nicht selten etwas zusammengedrückt sind, treten die Grenzen der polygonen Sterne als niedrige, aber deutliche ziemlich scharfe Kanten hervor und die Sterne selbst erscheinen dadurch mehr vertieft.

Fundorte: Häufig bei Niederleis und Nodendorf; selten bei Porzteich und am Muschelberg unweit Nikolsburg (Mähren).

2. **P. incrustans** Defr. sp. (Taf. 17, Fig. 5, 6).

M. Edwards et H., Hist. nat. des corall. foss. III, p. 181. — Seguenza l. c. p. 130.
Astraea incrustans Defrance, Dict. des sc. nat. Tome 42, p. 381. 1826.
Porites Collegniana Michelin l. c. p. 65, Tab. 13, Fig. 9. — Reuss, Die foss. Polyp. d. Wiener Tertiärbeckens, p. 28, Taf. 5, Fig. 3.

Er bildet mehr weniger gewölbte unregelmässige, mitunter etwas gelappte Knollen, die oft aus deutlichen, über einander liegenden Schichten bestehen. Dieselben sind oft abgerieben oder in Folge der grossen Zartheit ihres Gewebes zerbrochen. Nur selten findet man die Zellensterne ganz wohl erhalten. Sie sind 1·2—1·5 Millim. gross, polygonal, ungleich, wenig vertieft und durch eine niedrige Kante geschieden,

welche oft gekrümmt, eingeschnitten und mit unregelmässigen Spitzen besetzt ist. In jedem Sterne zählt man 11—14, gewöhnlich 12 sehr dünne, wenig ungleiche, vielfach durchlöcherte, am Rande und auf den Seitenflächen mit scharfen Spitzen besetzte Septa und 5—7 Kronenblättchen, welche ungleiche und unregelmässige scharfeckige Körner darstellen und sich von den Zähnen des oberen Randes der Septa nur durch etwas beträchtlichere Grösse und Höhe unterscheiden. Die Axe wird durch ein sehr kleines regellos gestaltetes Knötchen gebildet, das oft in der Tiefe verborgen bleibt.

Ein Verticalschnitt des Polypenstockes zeigt feine, grossentheils parallele Stäbchen, die durch etwas dünnere kurze Querfäden verbunden sind, daher in verticaler Reihe stehende rundliche Löcher zwischen sich lassen. Es entsteht dadurch ein zartes symmetrisches Netzwerk.

An abgeriebenen Stellen bietet die Oberfläche ein feines sehr unregelmässiges Maschenwerk ohne deutliche Abgrenzung der einzelnen Sternzellen dar.

Die Species ist weit verbreitet. Sie liegt mir vor von Rudelsdorf (Böhmen); Pötzleinsdorf, Grund, Enzesfeld, Niederleis, Nodendorf, Kalladorf; von Mattersdorf, Forchtenau (Ungarn); Nikolsburg, Kostel (Mähren); aus dem Leithakalk von St. Nikolai und Gamlitz (Steiermark). In den festen Kalksteinen ist sie nur stellenweise an der inneren Structur erkennbar. So ist sie z. B. massenhaft in dem Leithakalke des Rauchstallbrunngrabens bei Baden eingewachsen.

Ausserhalb Österreichs ist sie bekannt von Turin, Asti, Bordeaux, Dax, Carry (Bouches-du-Rhone), Sogliano al Rubicone (Prov. Forli), Bianchi bei Messina (häufig, aber schlecht erhalten), Insel Rhodus u. a.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL I.

Fig. 1. *Caryophyllia clavus* Scacchi (Forchtenau). *a.* Seitenansicht, *b.* Sternansicht, beide vergrössert.
„ 2. „ *attenuata* Rss. (Ruditz). *a.* vergrösserte Seitenansicht, *b.* vergr. Sternansicht, *c.* ein Stück der Aussenwand stärker vergrössert.
„ 3. *Caryophyllia inops* Rss. (Bischofswart). In natürlicher Grösse.
„ 4. Dieselbe. *a.* Seiten-, *b.* Sternansicht, beide vergrössert.
„ 5. *Caryophyllia arcuata* M. Edw. et H. (Ruditz). *a.* vergr. Seitenansicht, *b.* vergr. Stern, *c.* ein Stück der Aussenwand stärker vergrössert.
„ 6. *Caryophyllia truncata* Rss. (Baden). *a.* vergr. Seitenansicht, *b.* vergr. seitliche Ansicht des oberen Theiles eines Septums samt Kronenblättchen; *c.* vergrösserter Stern.
„ 7. *Caryophyllia cladaxis* Rss. (Ruditz). *a.* Seiten-, *b.* Sternansicht, beide vergrössert.
„ 8. „ *leptaxis* Rss. (Rudelsdorf). *a.* Seiten-, *b.* Sternansicht, beide vergrössert.
„ 9. „ *degenerans* Rss. (Ruditz). *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse, *b.* vergr. Sternansicht.

TAFEL II.

Fig. 1, 2. *Caryophyllia degenerans* Rss. (Ruditz). Vergr. Seitenansicht des oberen Endes eines Septums mit dem Kronenblättchen.
„ 3. Dieselbe. Seitenansicht eines grösseren Individuums.
„ 4. Dieselbe. Vergrösserte Seitenansicht der Axe.
„ 5, 6. *Thecocyathus velatus* Rss. (Rudelsdorf). Vergrösserte Seitenansichten.
„ 7. Derselbe. *a.* Seiten-, *b.* Sternansicht, beide vergrössert.
„ 8. *Thecocyathus microphyllus* Rss. (Boratsch). Vergrösserte Seitenansicht.
„ 9. Derselbe. *a.* Seiten-, *b.* Sternansicht, beide vergrössert.
„ 10. *Acanthocyathus vindobonensis* Rss. (Baden). Seitenansicht in natürl. Grösse.
„ 11. Derselbe. *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse, *b.* vergr. Stern, *c.* vergr. Seitenansicht eines Kronenblättchens.
„ 12. *Trochocyathus affinis* Rss. (Baden). *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse, *b.* vergr. Sternansicht.
„ 13. Derselbe. Ein Stück der Aussenwand stärker vergrössert.
„ 14. *Trochocyathus Fuchsi* Rss. (Steinabrunn). *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse, *b.* vergrösserter Stern, *c.* vergr. Seitenansicht des oberen Theiles eines Septums samt Kronenblättchen.
„ 15. *Trochocyathus crassus* M. Edw. et H. (Steinabrunn). *a.* seitliche Ansicht in natürl. Grösse, *b.* vergr. Sternansicht, *c.* vergrösserte Seitenansicht eines Kronenblättchens mit dem angrenzenden Septaltheile.

TAFEL III.

Fig. 1. *Trochocyathus affinis* Rss. (Baden). Vergrösserte Sternansicht.
„ 2. *Deltocyathus italicus* M. Edw. et H. (Porzteich). Vergrösserter Stern.
„ 3. Derselbe. *a.* von der Seite gesehen, in natürl. Grösse, *b.* obere, *c.* untere Ansicht, beide vergrössert.
„ 4. *Paracyathus firmus* Phil. sp. (Rudelsdorf). *a.* in natürl. Grösse, *b.* vergrösserte Sternansicht.
„ 5. Derselbe. Vergrösserte Seitenansicht.

Fig. 6. *Paracyathus cupula* Rss. (Porstendorf). *a.* Seiten-, *b.* Sternansicht, *c.* seitliche Ansicht eines Septums mit dem Kronenblättchen, sämtlich vergrössert.
„ 7. *Coenocyathus depauperatus* Rss. (Ruditz). *a.* Seitenansicht eines einfachen Polypenstockes, *b.* vergr. Sternansicht, *c.* vergr. Seitenansicht eines Septums mit dem Kronenblättchen.
„ 8, 9. Derselbe. Seitenansichten zusammengesetzter Polypenstöcke in natürl. Grösse.
„ 10. *Conotrochus typus* Seg. (Porzteich). Vergrösserte Seitenansicht.
„ 11. Derselbe. Seitenansicht in natürl. Grösse.
„ 12. Derselbe. *a.* seitliche Ansicht in natürl. Grösse, *b.* vergr. Sternansicht.
„ 13. *Discotrochus Duncani* Rss. (Porzteich). Vergrösserte Sternansicht.

TAFEL IV.

Fig. 1. *Discotrochus Duncani* Rss. (Porzteich). Vergrösserte Basalansicht.
„ 2. Derselbe. Vergrösserte Seitenansicht.
„ 3. *Ceratotrochus duodecimcostatus* Goldf. sp. (Baden). Jugendliches Individuum. *a.* seitliche Ansicht in natürl. Grösse, *b.* Vergrösserte Sternansicht.
„ 4. Derselbe. Erwachsenes Individuum. (Baden). *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse, *b.* vergr. Sternansicht.
„ 5. *Ceratotrochus multiserialis* Mchti. sp. (Baden). *a.* seitliche, *b.* Sternansicht, beide vergrössert.
„ 6. „ *multispinosus* M. Edw. et H. (Möllersdorf). *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse, *b.* vergrösserter Stern.
„ 7. Derselbe. (Rohrbach). *a.* seitliche, *b.* Sternansicht, beide vergrössert.
„ 8. *Flabellum Suessi* Rss. (Porzteich). *a.* etwas vergrösserte Seitenansicht, *b.* vergr. Sternansicht, *c.* eine Gruppe von Septallamellen vom inneren Rande aus gesehen und vergrössert.
„ 9—12. *Flabellum Roissyanum* M. Edw. et H. (Baden). Seitenansichten in natürl. Grösse.

TAFEL V.

Fig. 1. *Flabellum Roissyanum* M. Edw. et H. (Baden). In natürlicher Grösse.
„ 2. Dasselbe. (Baden). *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse, *b.* vergr. Sternansicht, *c.* eine Gruppe von Septallamellen vom inneren Rande aus gesehen, stärker vergrössert.
„ 3. *Flabellum multicristatum* Rss. (Lapugy). *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse, *b.* Sternansicht, *c.* einige Septa vom inneren Rande aus gesehen, etwas vergrössert.
„ 4. *Flabellum siciliense* M. Edw. et H. (Möllersdorf). *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse, *b.* etwas vergr. Sternansicht, *c.* einige Septa, vom inneren Rande aus gesehen.
„ 5. Dasselbe. Seitenansicht in natürl. Grösse.
„ 6, 7. *Syzygophyllia brevis* Rss. (Rudelsdorf). Seitenansichten in natürl. Grösse.
„ 8. Dieselbe. Vergrösserte Sternansicht, *b.* Stück eines Septums von der Seite gesehen.
„ 9. Dieselbe. *a.* seitliche Ansicht in natürl. Grösse, *b.* vergr. Seitenansicht eines Septums.
„ 10. *Stylophora subreticulata* Rss. (Grund). *a.* ein Bruchstück in natürl. Grösse, *b.* ein Stückchen der Oberfläche vergrössert.
„ 11. *Rhizangia procurrens* Rss. Auf einem *Strombus* aufsitzend, in natürl. Grösse.

TAFEL VI.

Fig. 1. *Rhizangia procurrens* Rss. (Lapugy). Einige Sterne vergrössert.
„ 2. *Lithophyllia ampla* Rss. (Lapugy). *a.* seitliche Ansicht in natürl. Grösse, *b.* etwas vergr. Stern, *c.* vergr. Seitenansicht eines Theiles eines Septums.
„ 3. *Dendrophyllia prismatica* Rss. (Ruditz). Seitenansicht eines Bruchstückes in natürl. Grösse.
„ 4. Dieselbe. *a.* ein Stückchen der Aussenwand vergr., *b.* vergr. Querschnitt.
„ 5. *Mycetophyllia horrida* Rss. (Rudelsdorf). *a.* ein Bruchstück von oben gesehen, in natürl. Grösse, *b.* ein Stück der Oberseite vergr., *c.* vergr. partieller Verticalschnitt.

TAFEL VII.

Fig. 1. *Stylophora subreticulata* Rss. (Grund). *a.* in natürl. Grösse, *b.* ein Stück der Oberfläche vergrössert.
„ 2. *Trochocyathus Karreri* Rss. (Lissitz). *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse, *b.* vergr. Sternansicht.

Fig. 3. *Stylina inopinata* Rss. (Nagy Maros). *a.* Bruchstück in natürl. Grösse, *b.* einige Sterne vergr., *c.* ein Stück des Verticalschnittes vergrössert.
„ 4. *Solenastraea distans* Rss. (Nagy Maros). *a.* ein Bruchstück in natürl. Grösse, *b.* einige Sterne vergr., *c.* vergr. partieller Verticalschnitt.
„ 5. *Solenastraea tenera* Rss. (Kostel). *a.* Bruchstück in natürl. Grösse, *b.* einige Sterne vergr., *c.* vergr. partieller Verticalschnitt.

TAFEL VIII.

Fig. 1. *Solenastraea distans* Rss. (Grund). *a.* ein Fragment in natürl. Grösse, *b.* einige Sterne vergr., *c.* ein Theil eines Verticalschnittes vergrössert.
„ 2. *Solenastraea manipulata* Rss. (Enzesfeld). *a.* obere Ansicht eines Bruchstückes, *b.* seitliche Ansicht desselben, beide in natürl. Grösse, *c.* einige Sterne vergr., *d.* vergr. partieller Verticalschnitt.
„ 3. *Solenastraea approximata* Rss. (Lapugy). *a.* ein Stück der Oberseite, *b.* ein Stück des Verticalschnittes, beide vergr.
„ 4—6. *Stylocora exilis* Rss. Seitenansichten kleiner Fragmente in natürl. Grösse. (Niederleis.)
„ 7. Dieselbe. *a.* vergr. partielle Seitenansicht, *b.* vergr. Sternansicht.

TAFEL IX.

Fig. 1. *Plesiastraea Desmoulinsi* M. Edw. (Nagy Maros). *a.* Bruchstück in natürl. Grösse, *b.* einige Sterne vergr., *c.* vergr. partieller Verticalschnitt.
„ 2. *Heliastraea Reussana* M. Edw. (Gainfahren). *a.* Bruchstück eines Knollens in natürl. Grösse, *b.* ein Stück der Oberseite vergr., *c.* vergr. partieller Verticalschnitt.
„ 3. *Heliastraea Defrancei* M. Edw. (Ribitza). *a.* obere Ansicht eines Fragmentes in natürl. Grösse, *b.* vergr. Verticalschnitt durch eine Zellenröhre, *c.*, *d.* vergr. partielle Verticalschnitte durch die Zwischenräume der Zellenröhren.

TAFEL X.

Fig. 1. *Heliastraea Defrancei* M. Edw. (Ribitza). Vergr. Ansicht einiger Sterne.
„ 2. *Prionastraea Neugeboreni* Rss. (Lapugy). *a.* obere Ansicht in natürl. Grösse, *b.* ein Theil derselben vergr., *c.* partieller Verticalschnitt vergr.
„ 3. *Heliastraea conoidea* Rss. (Enzesfeld). *a.* ein Bruchstück in natürl. Grösse, *b.* einige Sterne vergr.
„ 4. *Acanthocyathus transilvanicus* Rss. (Lapugy). *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse; *b.* vergr. Sternansicht.
„ 5. Derselbe. Seitenansicht eines fragmentären Exemplares in natürl. Grösse.

TAFEL XI.

Fig. 1. *Favia magnifica* Rss. (Ribitza). Obere Ansicht eines Knollens in natürl. Grösse.
„ 2. Dieselbe. Ein Stück der oberen Fläche vergr.
„ 3. Dieselbe. Vergr. partieller Verticalschnitt.

TAFEL XII.

Fig. 1. *Astraea crenulata* Goldf. (Gainfahren). *a.* Oberseite eines Knollens in natürl. Grösse, *b.* ein Stück derselben vergrössert.
„ 2. Dieselbe. Vergr. partieller Verticalschnitt.
„ 3. *Favia corollaris* Rss. (Nagy Maros). *a.* ein Knollen in natürl. Grösse, *b.* ein Stück der Oberseite vergr., *c.* vergr. partieller Verticalschnitt.
„ 4. *Oculina parvistella* Rss. (Lapugy). *a.*, *b.* Seitenansichten eines Bruchstückes in natürl. Grösse, *c.* ein Theil desselben vergr., *d.* ein Stern noch stärker vergr.

TAFEL XIII.

Fig. 1. *Heliastraea oligophylla* Rss. (Lapugy). *a* ein Fragment in natürl. Grösse, *b.* einige Sterne vergr., *c.* vergr. partieller Verticalschnitt.
„ 2. *Astraea Fröhlichana* Rss. (Eggenburg). *a.* Bruchstück in natürl. Grösse, *b.* ein Stück der Oberseite vergr.
„ 3. Dieselbe. Partieller Verticalschnitt vergr.
„ 4. *Astrocoenia ornata* Mich. sp. (Rudelsdorf). *a.* vergr. sehr kleiner Knollen, *b.* einige Sterne stärker vergr.
„ 5. *Stylophora subreticulata* Rss. (Niederleis). *a.* ein kleines Bruchstück in natürl. Grösse, *b.* einige Sterne vergr.
„ 6, 7. *Diplohelia Sismondiana* Seg. (Grussbach). Kleine Fragmente in natürl. Grösse. *b.* ein Stück eines solchen vergr. *c.* stärker vergr. Stern.
„ 8. Dieselbe. Vergr. Ansicht eines vertical durchschnittenen Sternes.

TAFEL XIV.

Fig. 1. *Stephanophyllia imperialis* Mich. (Baden). *a.* vergr. Sternansicht, *b.* vergr. seitliche Ansicht.
„ 2. Dieselbe. *a.* vergr. Ansicht der Unterseite, *b.* ein Segment derselben stärker vergr.
„ 3. Dieselbe. Vergr. seitliche Ansicht.
„ 4. Dieselbe. Vergrösserter Verticalschnitt.
„ 5. Dieselbe. Sehr jugendliches Exemplar. (Baden). *a.* vergr. obere, *b.* untere, *c.* seitliche Ansicht.
„ 6. *Stephanophyllia elegans* Bronn sp. (Möllersdorf). *a.* obere, *b.* untere, *c.* seitliche Ansicht, sämtlich vergr.

TAFEL XV.

Fig. 1. *Balanophyllia concinna* Rss. (Grund). *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse, *b.* vergr. Sternansicht.
„ 2. Dieselbe. *a.* Seitenansicht eines fragmentären Exemplars in natürl. Grösse, *b.* vergr. Ansicht eines Stückes der Aussenwand.
„ 3, 4. *Balanophyllia varians* Rss. (Rudelsdorf). *a.* seitliche Ansicht in natürl. Grösse, *b.* vergr. Sternansicht, *c.* ein Stückchen der Aussenwand vergr.
„ 5. Dieselbe (Lapugy). *a.* Bruchstück eines sehr grossen Individuums in natürl. Grösse, *b.* ein Stückchen der Aussenwand vergr.
„ 6. *Dendrophyllia Poppelackii* Rss. (Bischofswart). *a.* ein Fragment in natürl. Grösse, *b.* vergr. Stern, *c.* vergr. Verticalschnitt eines Sternes.
„ 7, 8. Dieselbe. Seitenansichten von Bruchstücken in natürl. Grösse.

TAFEL XVI.

Fig. 1. *Cladangia conferta* Rss. (Kienberg). Obere Ansicht eines sehr grossen Exemplars in natürl. Grösse.
„ 2. Dieselbe (Bischofswart). Ein kleines Exemplar in natürl. Grösse.
„ 3. Dieselbe. *a.* obere Ansicht in natürl. Grösse, *b.* vergr. Ansicht zweier Sterne.
„ 4, 5. Dieselbe (Rudelsdorf). *a.* natürl. Grösse, *b.* ein Stern vergr.
„ 6. Dieselbe. Vergr. Verticalschnitt einer Zellenröhre.
„ 7. Dieselbe. Vergr. Seitenansicht eines stärker hervorragenden Zellensternes.
„ 8. *Paracyathus Letochai* Rss. (Nodendorf). *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse, *b.* vergr. Sternansicht.

TAFEL XVII.

Fig. 1. *Balanophyllia irregularis* Seg. (Niederleis). *a.* seitliche Ansicht in natürl. Grösse.
„ 2. Dieselbe. *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse, *b.* ein Stück der Aussenwand vergr., *c.* vergr. Sternansicht.

Fig. 3. *Porites leptoclada* Rss. (Niederleis). Bruchstück eines älteren Stämmchens. *a.* in natürl. Grösse, *b.* ein Stück der Oberfläche vergr.
„ 4. Dieselbe. Fragment eines jüngeren Zweiges. *a.* in natürl. Grösse, *b.* ein Stück der Oberfläche vergr.
„ 5. *Porites incrustans* Defr. sp. (Forchtenau). Ein kleiner Knollen. *a.* in natürl. Grösse, *b.* ein Stück der Oberfläche vergr.
„ 6. Derselbe. Vergr. partieller Verticalschnitt.
„ 7. *Balanophyllia pygmaea* Rss. (Porzteich). *a.* vergr. Seitenansicht, *b.* vergr. Sternansicht.
„ 8. *Cladocora depauperata* Rss. (Porzteich). Vergr. Sternansicht.

TAFEL XVIII.

Fig. 1. *Cladocora depauperata* Rss. (Porzteich). Vergr. Seitenansicht eines Bruchstückes.
„ 2. *Plesiastraea Romettensis* Seg. (Forchtenau). *a.* ein Bruchstück in natürl. Grösse, *b.* einige Sterne vergr., *c* vergr. Verticalschnitt.
„ 3. *Cladangia conferta* Rss. (Rietzing). *a.* in natürl. Grösse, *b.* ein Stück der Oberseite vergr.
„ 4. *Heliastraea Reussana* M. Edw. (Lapugy). *a.* in natürl. Grösse, *b.* einige Sterne vergr.
„ 5. *Cladocora Reussana* From. (Steinabrunn). Ein Fragment in natürl. Grösse.
„ 6, 7. Dieselbe. Vergr. Seitenansichten von Bruchstücken.
„ 8. Dieselbe. Vergr. Sternansicht.

TAFEL XIX.

Fig. 1. *Thecocyathus microphyllus* Rss. (Porzteich). *a.* vergr. Seitenansicht, *b.* vergr. Sternansicht.
„ 2. *Ceratotrochus multiserialis* Mchti. sp. var. *inermis* (Niederleis). *a.* seitliche, *b.* Sternansicht, beide vergr.
„ 3. *Aphyllacis Neugeboreni* Rss. (Lapugy). *a.* ein Bruchstück in natürl. Grösse, *b.* ein Theil desselben vergr.
„ 4. *Stylaster priscus* Rss. (Porzteich). *a.*, *b.* vergr. Seitenansichten eines jungen Astendes.
„ 5. Derselbe. Vergr. Seitenansicht eines älteren Zweigfragmentes.
„ 6. *Stylophora* sp. (Forchtenau). *a.* Bruchstück in natürl. Grösse, *b.* ein Stück der Oberfläche vergr.
„ 7. *Cladocora Prevostana* M. Edw. *a.* Vergr. Seitenansicht eines Bruchstückes, *b.* vergr. Stern.
„ 8. *Ceratotrochus multispinosus* M. Edw. (Ruditz). *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse, *b.* vergr. Sternansicht.

TAFEL XX.

Fig. 1. *Caryophyllia crispata* Rss. (Porzteich). *a.* vergr. seitliche Ansicht, *b.* vergr. Stern.
„ 2. *Dendrophyllia orthoclada* Rss. (Ruditz). *a.* Bruchstück in natürl. Grösse, *b.* ein Stück desselben vergr.
„ 3. *Isis melitensis* Goldf. (Ipoly Ság). Seitenansicht eines Gliedes in natürl. Grösse.
„ 4. Desgleichen (Mödling).
„ 5—11. Desgleichen (Pfaffstettner Kogel). In natürl. Grösse, *b.* ein Stück eines Gliedes vergr.
„ 12. Desgleichen. Vergr. Gelenkfläche.
„ 13. *Isis gracilis* Rss. (Blansko). *a.* ein Glied in natürl. Grösse, *b.* vergr. partielle Seitenansicht, *c.* vergr. Gelenkfläche.
„ 14. *Ceratotrochus discrepans* Rss. (Ruditz). *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse, *b.* vergr. Seitenansicht, *c.* vergr. Ansicht des Sternes, *d.* vergr. Verticalschnitt des Sternes.
„ 15. Derselbe. *a.* seitliche Ansicht in natürl. Grösse, *b.* ein Theil derselben verg.

TAFEL XXI.

Fig. 1. *Caryophyllia emaciata* Rss. (Grinzing). *a.* vergr. seitliche Ansicht, *b.* vergr. Ansicht des Sternes.
„ 2. *Balanophyllia pygmaea* Rss. (Ruditz). *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse, *b.* vergr. Stern.

Fig. 3. *Turbinaria cyathiformis* Blainv. sp. (Grund). *a.* Bruchstück in natürl. Grösse, *b.* ein Theil der Oberseite vergrössert.

„ 4—6. *Ecmesus fungiaeformis* Phil.? (Porzteich). Vergr. obere Ansicht einzelner Fragmente.

„ 7, 8. Derselbe. Vergr. untere Ansichten.

„ 9. Derselbe. Vergr. Seitenansicht einer Septallamelle.

„ 10. *Stephanophyllia Nysti* M. Edw. (Antwerpen). *a.* vergr. obere Ansicht, *b.* vergr. Ansicht eines Segmentes der Unterseite, *c.* vergr. seitliche Ansicht.

„ 11. *Cladocora Reussana* From. (Nikolsburg). *a.* Seitenansicht in natürl. Grösse, *b.* ein Stück derselben vergr., *c.* vergr. Sternansicht.

Nachträgliche Zusätze.

Ad pag. 209.

Caryophyllia arcuata M. Edw. et H.

Sie wird nach den älteren Angaben Seguenza's gleich mehreren anderen im weiteren Verlaufe der Abhandlung namhaft gemachten Korallenspecies [1]) aus dem Miocän Siciliens angeführt. Nach den neueren Untersuchungen hat jedoch Seguenza die mergeligen und kalkigen Schichten (Strati calcareo-marnesi) von den thonigen und sandigen (strati argilloso-molassici) gesondert und erstere in einer selbstständigen Schichtengruppe — dem Zancléen — zusammengefasst, welches wohl dem unteren Pliocän gleichzustellen sein wird, während die thonig-sandigen Schichten allein dem Miocän angehören. Nach den gefälligen Mittheilungen des Herrn Th. Fuchs, Adjuncten am kais. Hof-Mineraliencabinete, wird die Trennung beider Schichtencomplexe schon dadurch deutlich ausgesprochen, dass die Thone und Sande des Miocän von dem Zancléen in vollkommen discordanter Schichtenstellung überlagert werden.

Diesem Zancléen gehört nun auch der grösste Theil der sicilianischen Tertiärkorallen an. Nur *Heliastraea Reussana* M. Edw. et H. und *Cladocora Reussana* From. nebst einem Theile der *Isis melitensis* Goldf. liegen unzweifelhaft im Miocän. Es sind daher in der Abhandlung in bezüglicher Richtung die nöthigen Änderungen vorzunehmen.

Ad pag. 213.

Acanthocyathus transilvanicus n. sp.

Erst nach Vollendung der Tafeln und des Textes kam mir ein Exemplar dieser Species von Lapugy zur Hand, das offenbar als ein sehr altes zu betrachten ist. Es gibt uns über die Art des Wachsthums des Polypenstockes weiteren Aufschluss. Es ist 95 Millim. hoch und hornförmig gekrümmt. Sein unteres Ende ist, gleichwie bei den anderen von mir untersuchten Exemplaren, weniger hakenförmig gekrümmt als *A. vindobonensis.* Es ist aber, besonders im Vergleiche zur Höhe, schlanker als die jungen Individuen, indem die Queraxen am oberen Ende nur 20—22 Millim. messen. Der Querschnitt weicht vom kreisförmigen nur wenig ab. Das Gehäuse behält aber, abgesehen von zahlreichen seichten Einschnürungen, dieselbe Dicke bis zum untersten Fünftheil der Länge bei, wodurch es ein walzenförmiges Ansehen gewinnt. Die primären Rippen ragen weniger über die anderen hervor und haben ihre dornigen Höcker beinahe ganz verloren. Im Ganzen treten 14 Rippen über die übrigen kantig etwas hervor und nehmen je drei, sehr selten je fünf schmälere flachere Rippen zwischen sich auf.

Der Stern ist vollkommen gleich gebildet, wie bei den jüngeren Individuen; nur die Axe ist etwas kürzer und breiter.

Ad pag. 216.

Deltocyathus italicus M. Edw. et H.

Duncan [2]) führt aus den australischen Tertiärablagerungen eine Var. *australensis* des *D. italicus* an (l. c. p. 297, Taf. 19, Fig. 4). In der Abbildung ist jedoch die deltaförmige Stellung der Kronenblättchen nicht ausgesprochen. Es dürfte daher wohl kaum sichergestellt sein, dass die fragliche Koralle wirklich zu

[1]) *Plesiastraea Desmoulinsi* M. Edw. et H., *Pl. Romettensis* Seg., *Astraea crenulata* Goldf., *Diplohelia Sismondiana* Seg. *Balanophyllia irregularis* Seg.

[2]) Duncan, On the foss. corals of the Australian tert. depos. in the Quart. Journal of the geol. Soc. 1870. Vol. 26. Part. 3, Nr. 103, p. 284 ff. T. 19—21.

Deltocyathus gehört. Vielleicht eher zu *Trochocyathus*. Dem *D. italicus* wird sie schon deshalb nicht beizuzählen sein, weil ihr die schönen perlenschnurartigen einfachen Körnerreihen auf den Rippen der Aussenwand fehlen, die ich bei der genannten Species ohne Ausnahme beobachtete.

Vollkommen bin ich jedoch, wie ich schon p. 20 meiner Abhandlung bemerkte, mit dem Ausspruche Duncan's einverstanden, dass *Deltocyathus* generisch kaum von *Trochocyathus* geschieden werden könne.

Ad pag. 226.

Conotrochus typus Seg.

Duncan[1]) führt aus den Tertiärschichten Australiens eine Var. *australensis* dieser Species an, die sich durch viel weniger regelmässige Septallamellen und nur zwölf unregelmässige Axenpapillen auszeichnet. Übrigens kömmt sie mit der typischen Form Seguenza's aus Sicilien und dem österreichischen Tertiärbecken überein.

---

[1]) L. c. p. 290, Taf. 9, Fig. 8

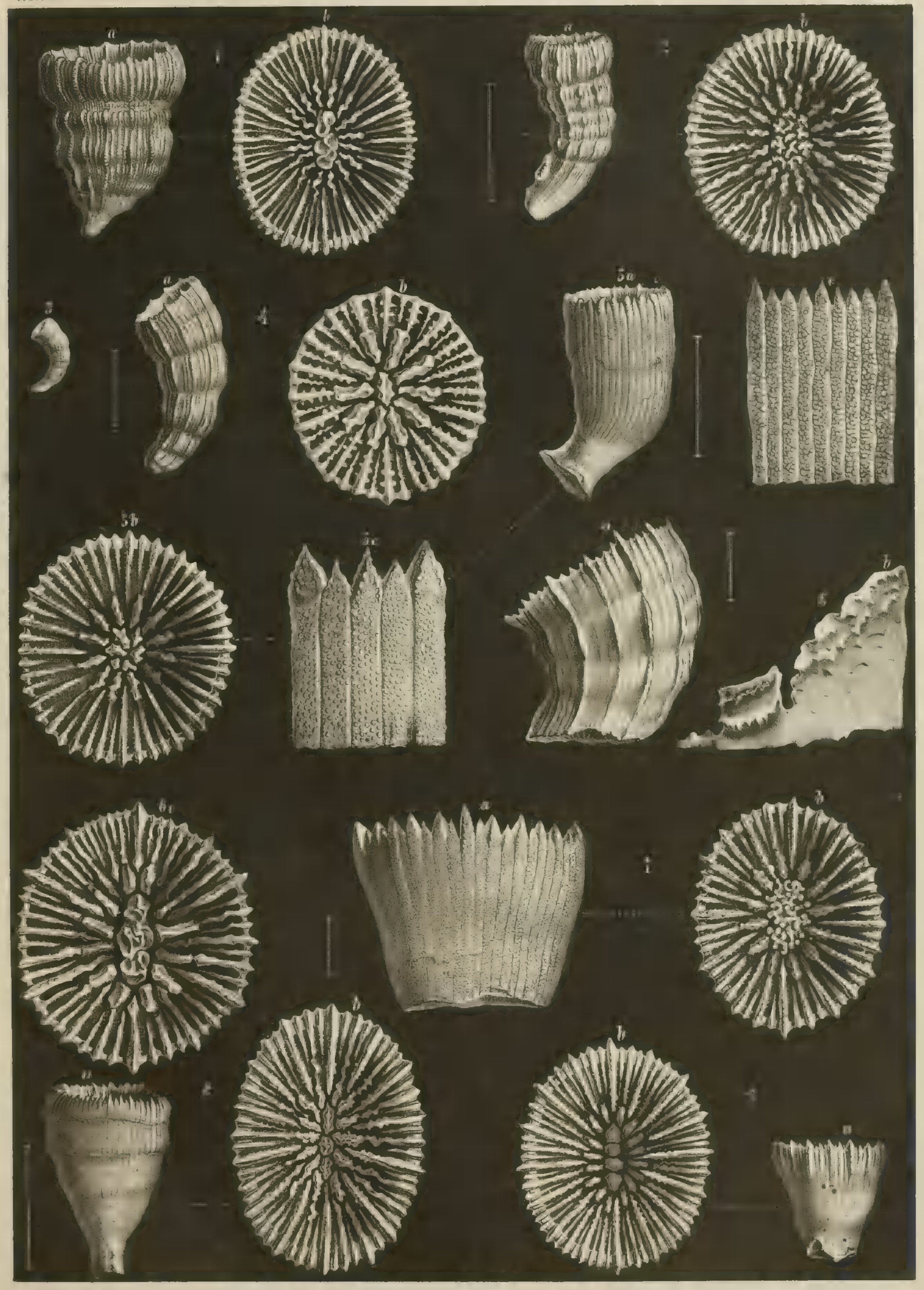


Fig. 1 Caryophyllia clavus Scacchi Fig. 2 C. attenuata Rſs. Fig. 3, 4. C. inops Rſs Fig. 5 C. arcuata M. Edw. et H. Fig. 6. C. truncata Rſs. Fig. 7. C. cladaxis Rſs. Fig. 8. C. leptaxis Rſs Fig. 9. C. degenerans Rſs.

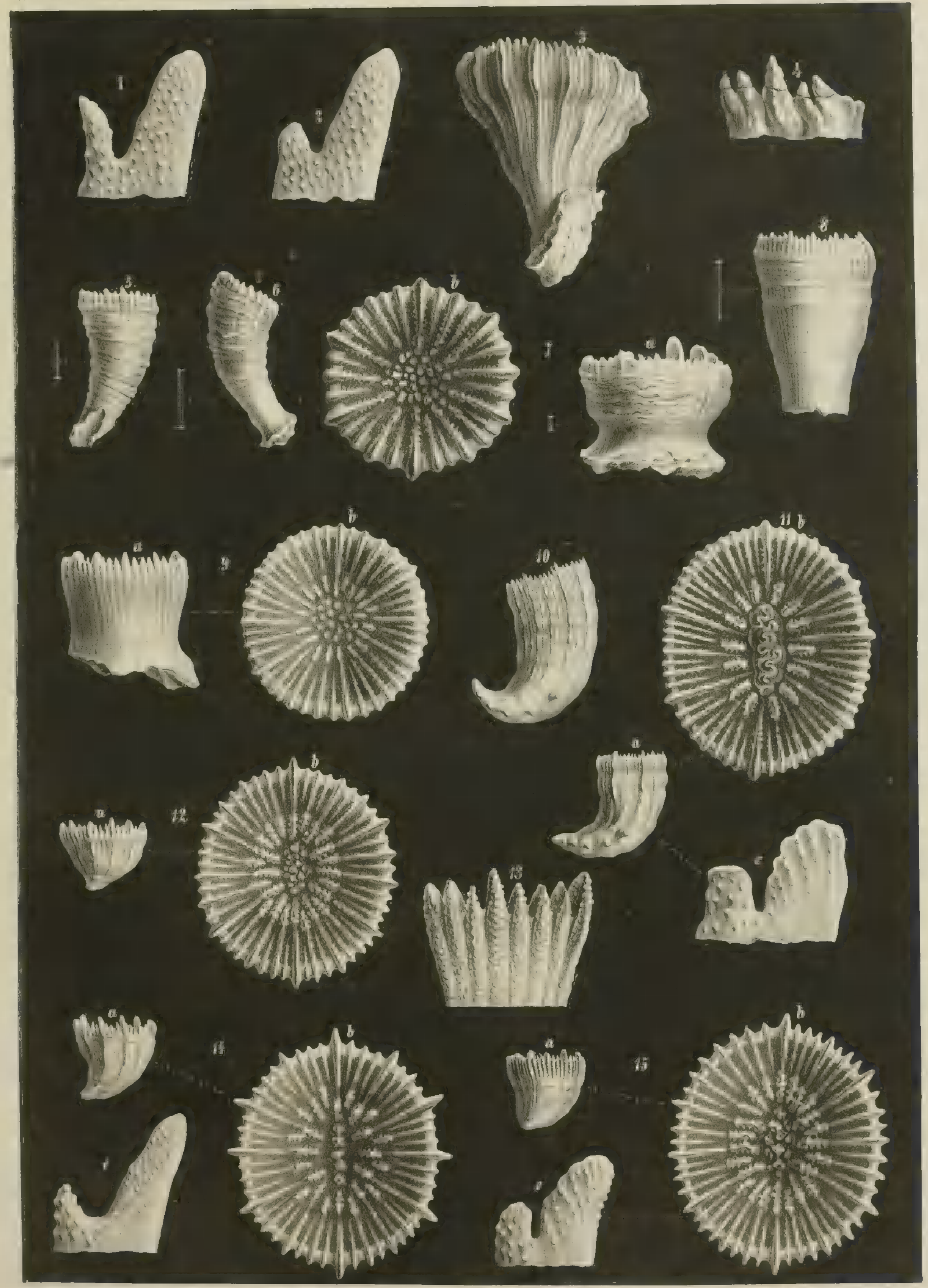


Fig. 1-4. Caryophyllia degenerans Rfs. Fig. 5-7. Thecocyathus velatus Rfs. Fig. 8. 9. Th. microphyllus Rfs. Fig. 10. 11. Acanthocyathus vindobonensis Rfs. Fig. 12. 13. Trochocyathus affinis Rfs. Fig. 14. Trochocyathus Fuchsi Rfs. Fig. 15. Tr. crassus M. Edw. et H.

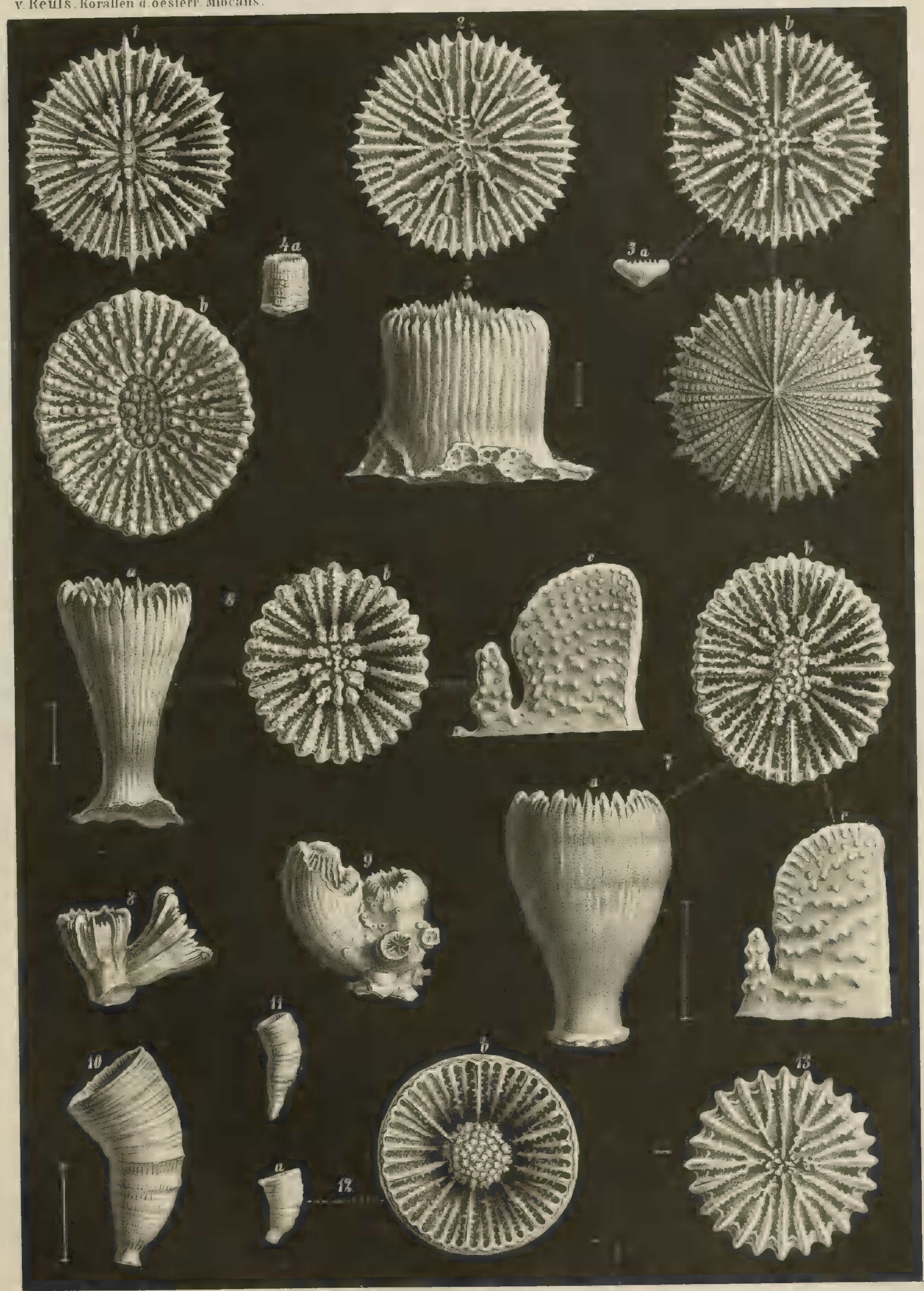


Fig. 1 Trochocyathus affinis Rſs. Fig. 2, 3 Deltocyathus italicus M. Edw. et H. Fig. 4, 5 Paracyathus firmus Phil. sp. Fig. 6. P. cupula Rſs. Fig. 7-9 Coenocyathus depauperatus Rſs. Fig. 10-12. Conotrochus typus Seg. Fig. 13. Discotrochus Duncani Rſs.

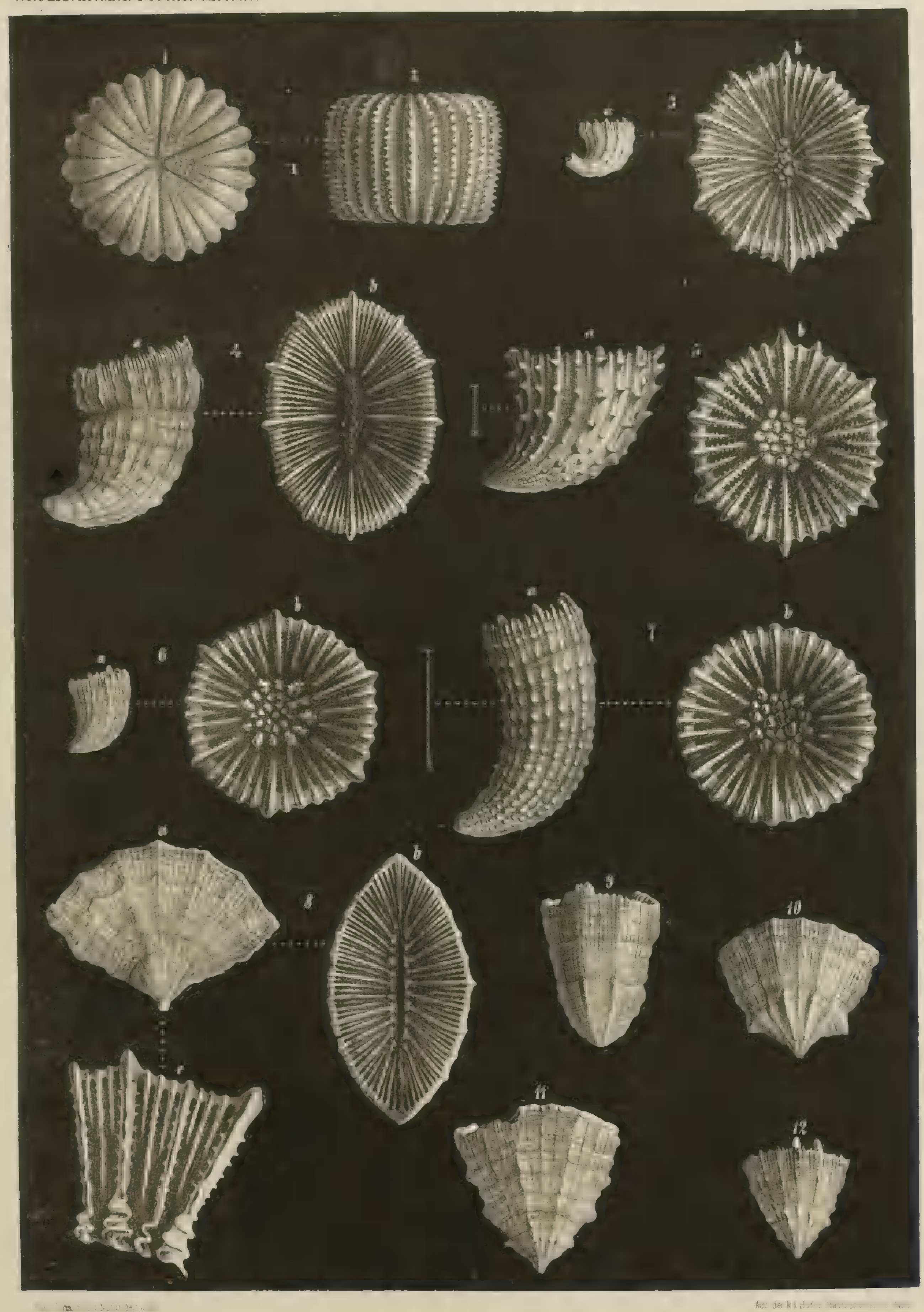


Fig. 1. 2 Discotrochus Duncani Rſs. Fig. 3. 4 Ceratotrochus duodecim coſtatus Gldf. sp. Fig. 5. C. multiserialis Micht. sp. Fig. 6. 7. C. multispinosus M. Edw. et H. Fig. 8. Flabellum Suessi Rſs. Fig. 9-12 Flabellum Roiſsyanum M. Edw. et H.

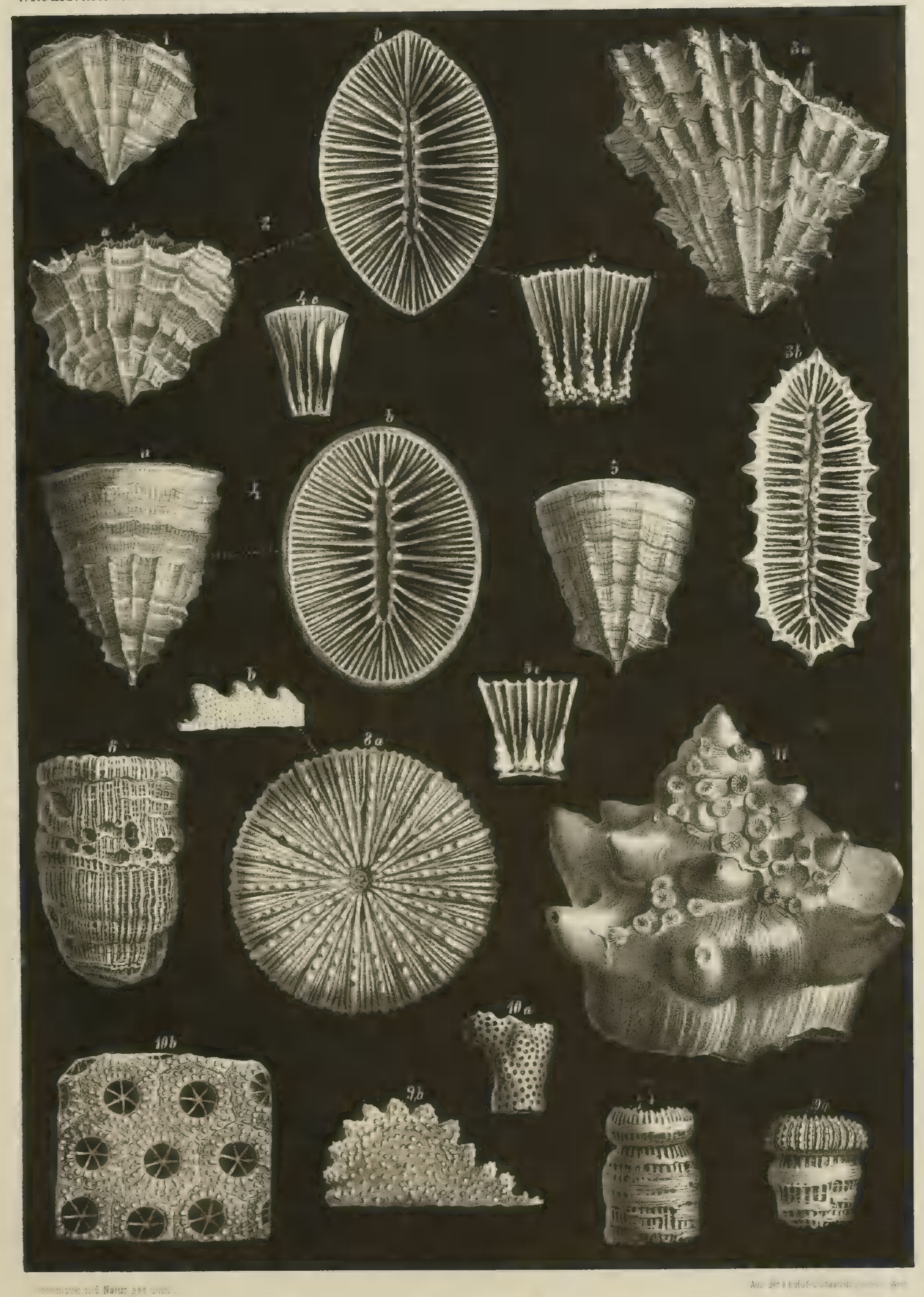
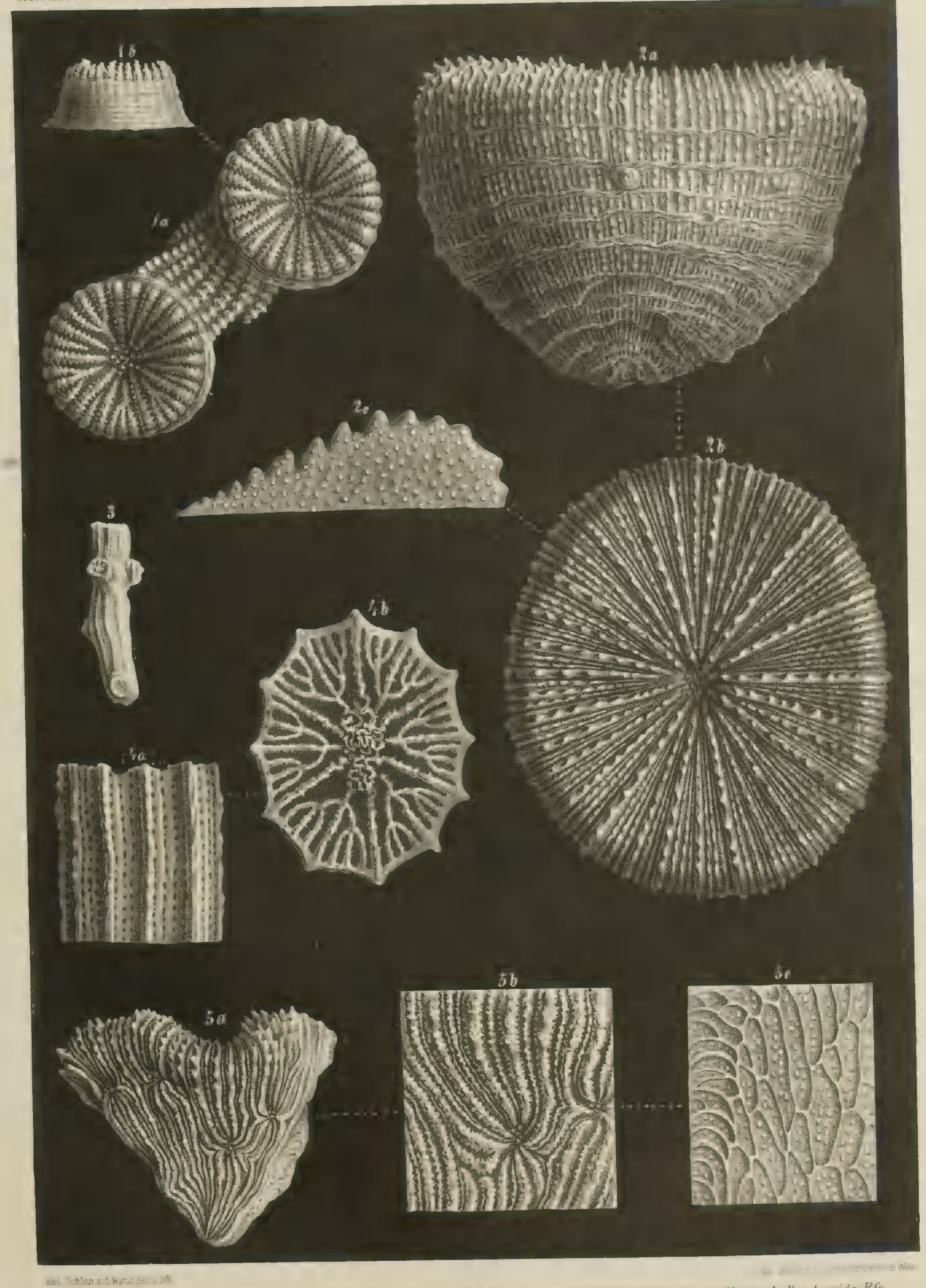


Fig. 1. 2. Flabellum Roifsyanum M. Edw. Fig. 3. Fl. multicristatum Rfs. Fig. 4. 5. Fl. siciliense M. Edw. et H. Fig. 6–9. Syzygophyllia brevis Rfs.
Fig. 10. Stylophora subreticulata Rfs. Fig. 11. Rhizangia procurrens Rfs.



Rud. Schönn n.d. Natur gez. u. lith.

Fig. 1. Rhizangia procurrens Rſs. Fig. 2. Lithophyllia ampla Rſs. Fig. 3. 4. Dendrophyllia prismatica Rſs. Fig. 5. 6. Mycetophyllia horrida Rſs.

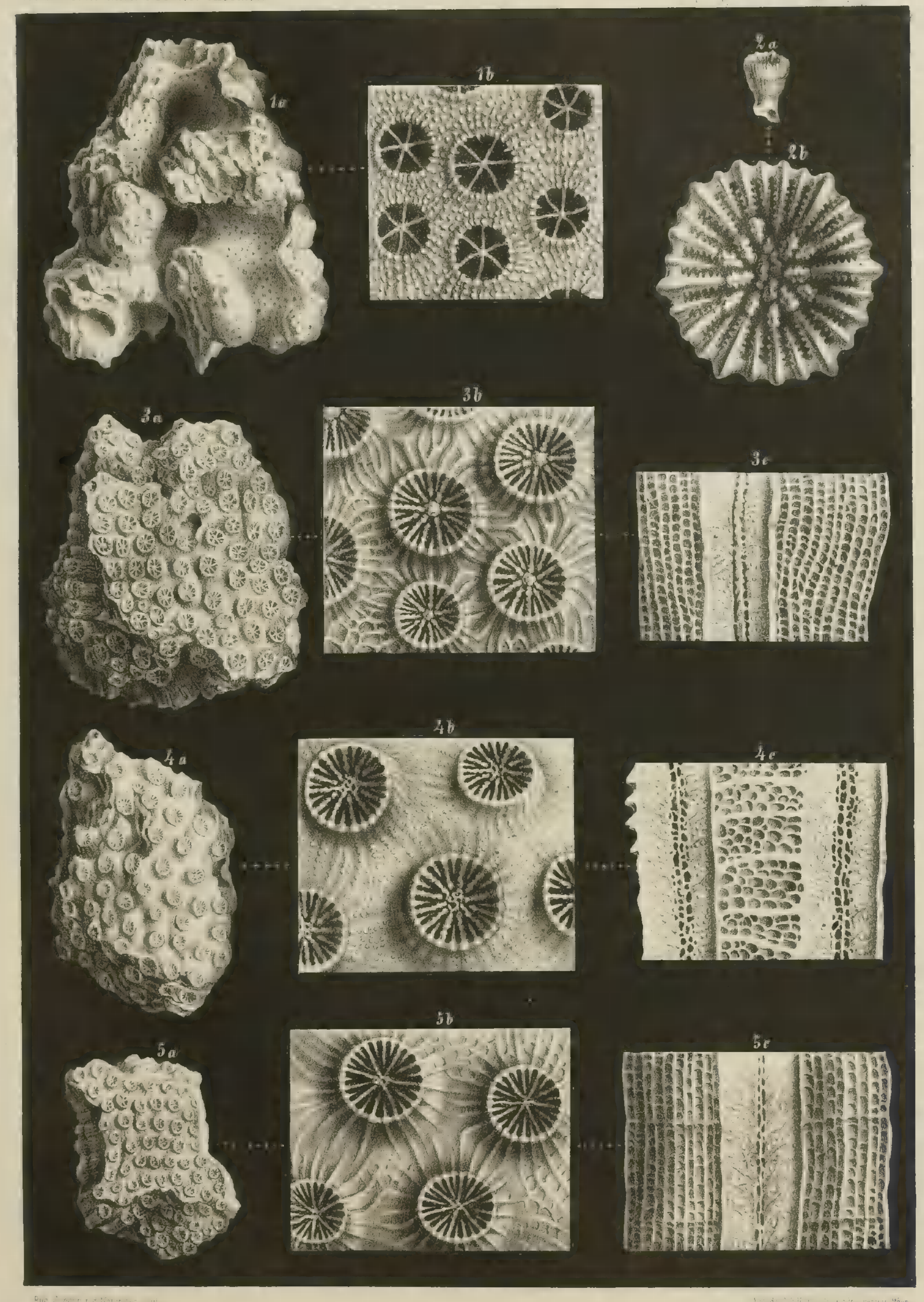


Fig. 1. Stylophora subreticulata Rſs. Fig. 2. Trochocyathus Karreri Rſs. Fig. 3. Stylina inopinata Rſs. Fig. 4. Solenastraea distans Rſs. Fig. 5. S. tenera Rſs.

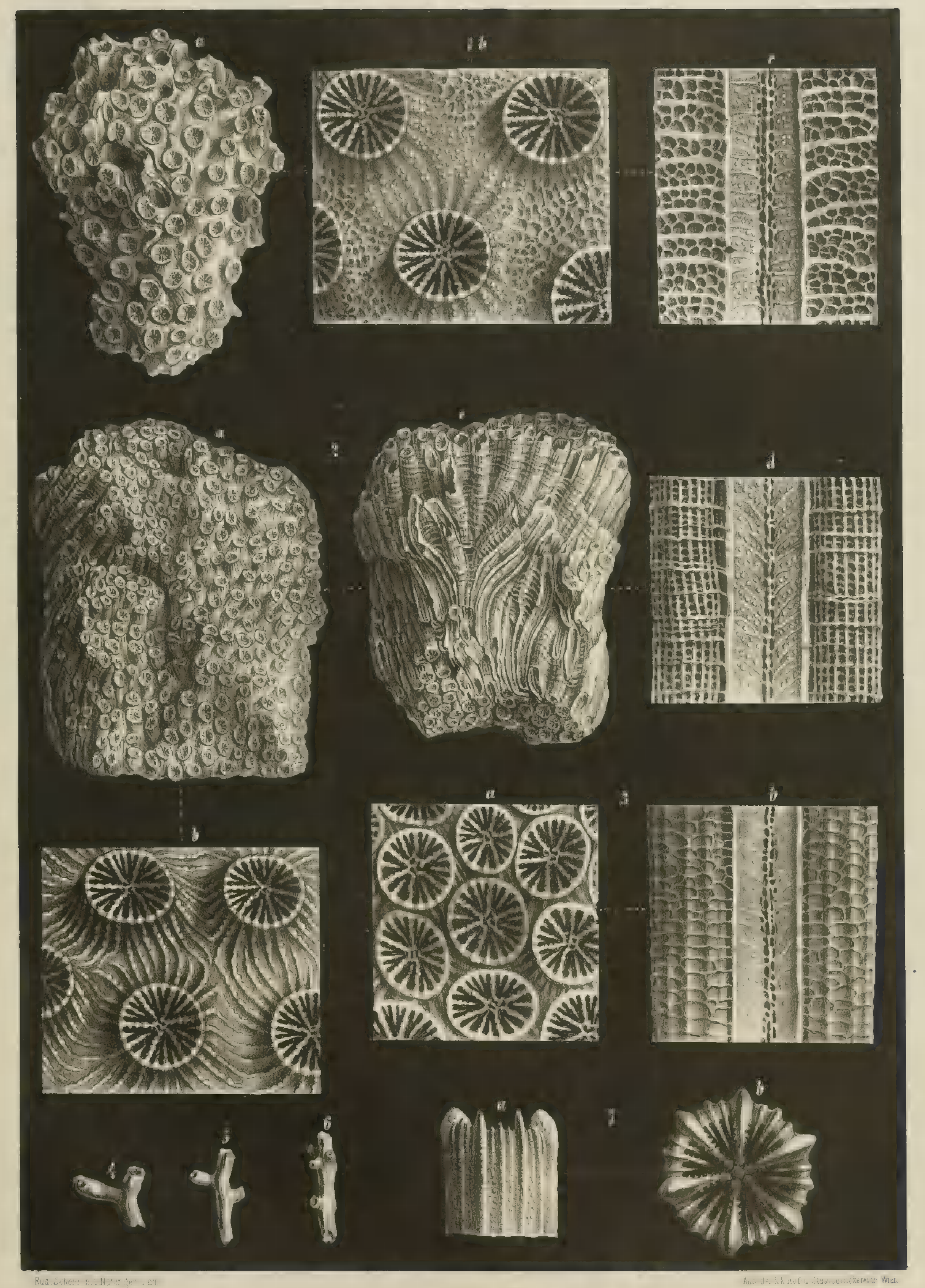


Fig. 1. Solenastraea distans Rss. Fig. 2. S. manipulata Rss. Fig. 3 S. approximata Rss. Fig. 4–7. Stylocora exilis Rss.

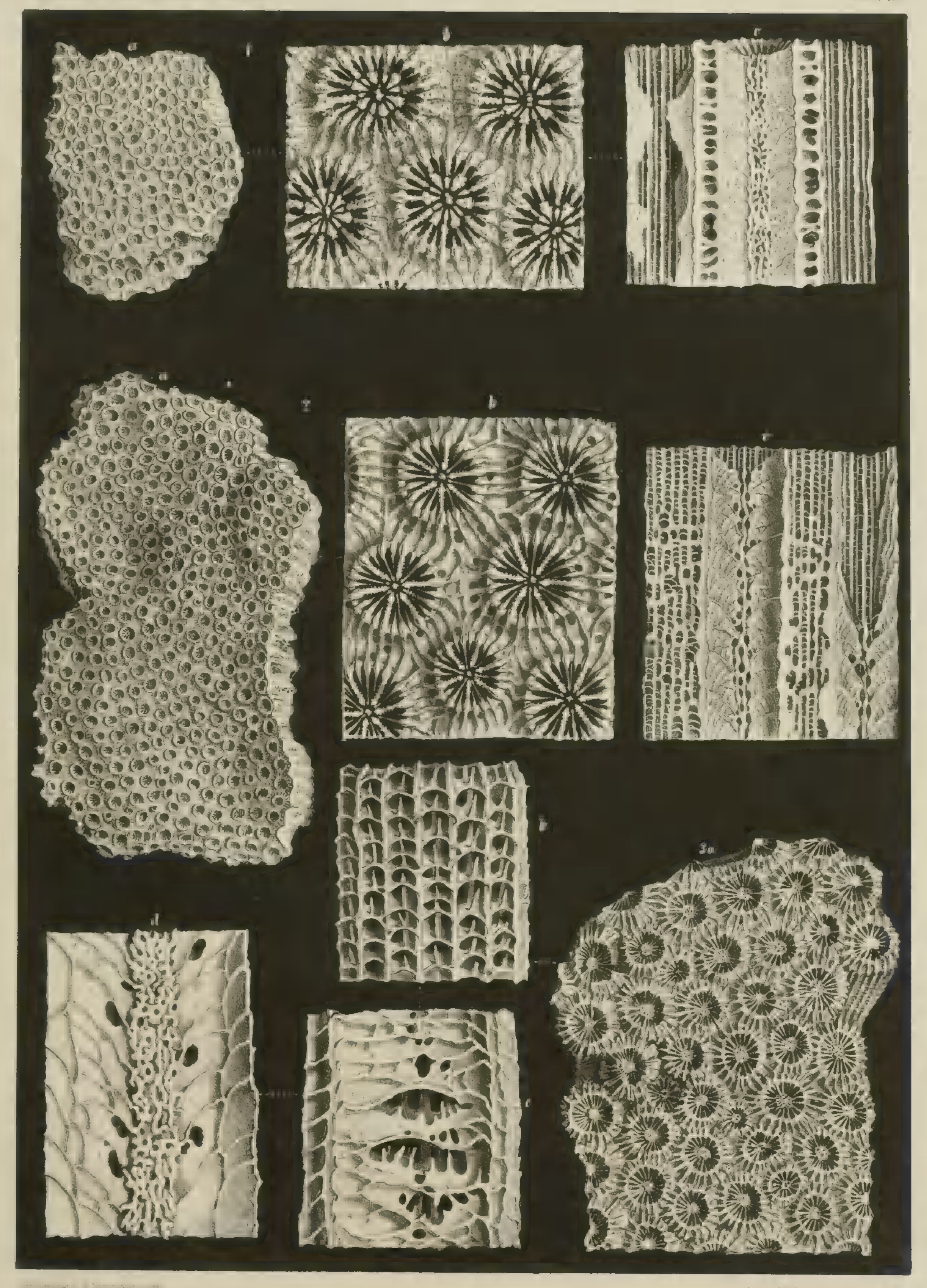


Fig. 1. Plesiastraea Desmoulinsi M. Edw. Fig. 2. Heliastraea Reufsana M. Edw. et H. Fig. 3. H. Defrancei M. Edw. et H.

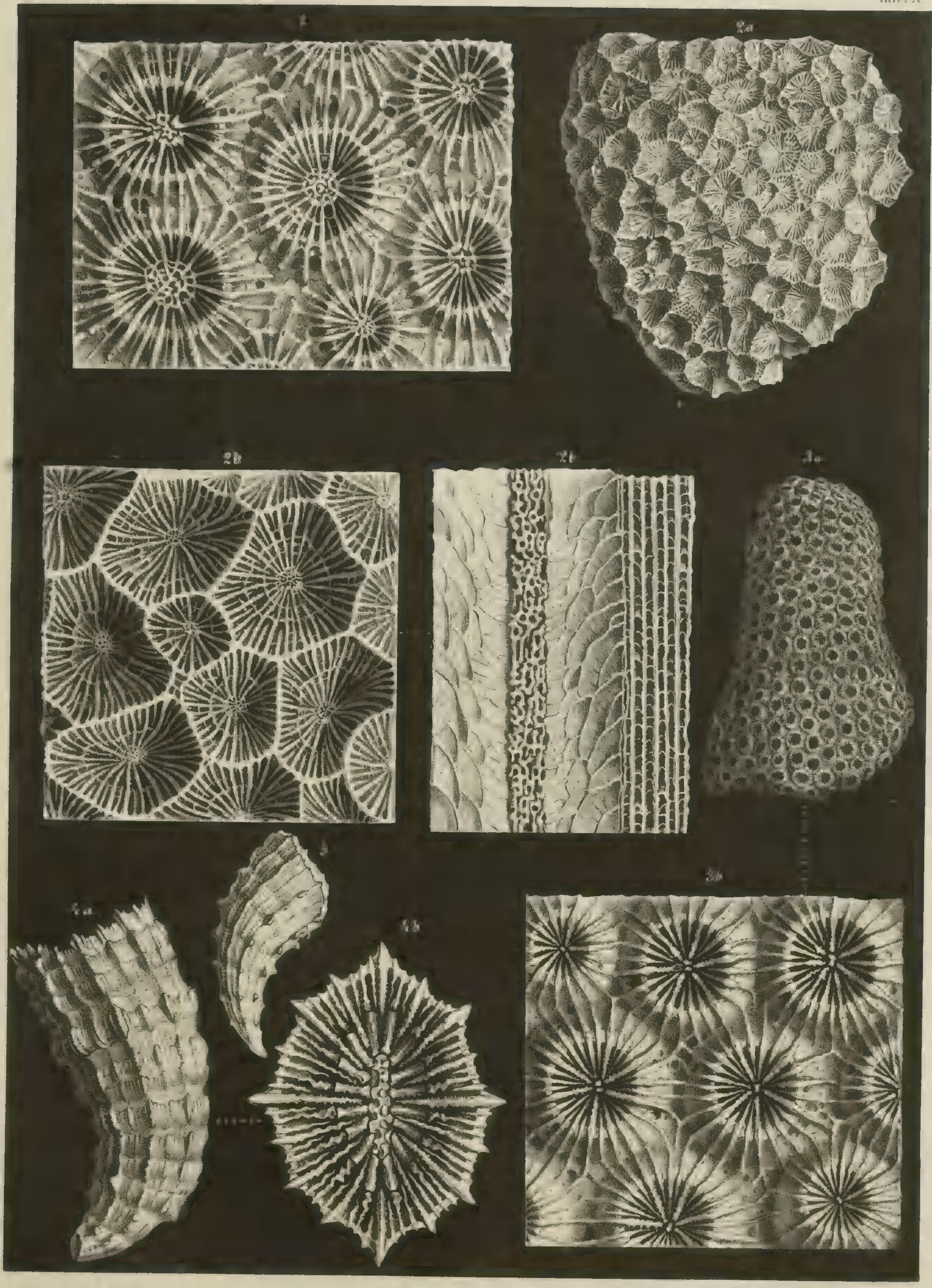


Fig 1 Heliastraea Defrancei M Edw. et H Fig 2 Prionastraea Neugeboreni Rfs Fig 3 Heliastraea conoidea Rfs Fig 4.5 Acanthocyathus transsilvanicus Rfs

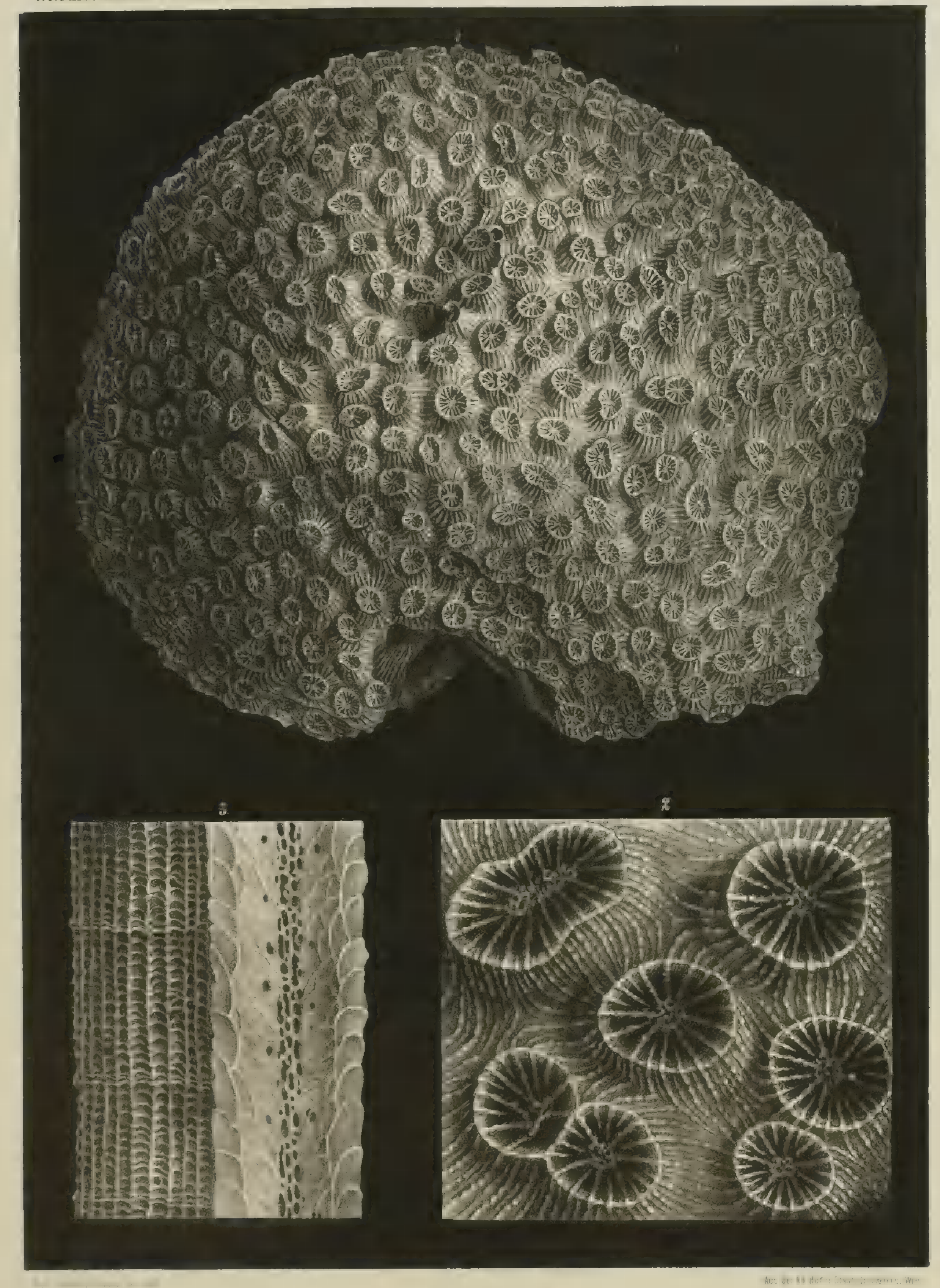


Fig. 1-3. *Favia magnifica* Rfs.

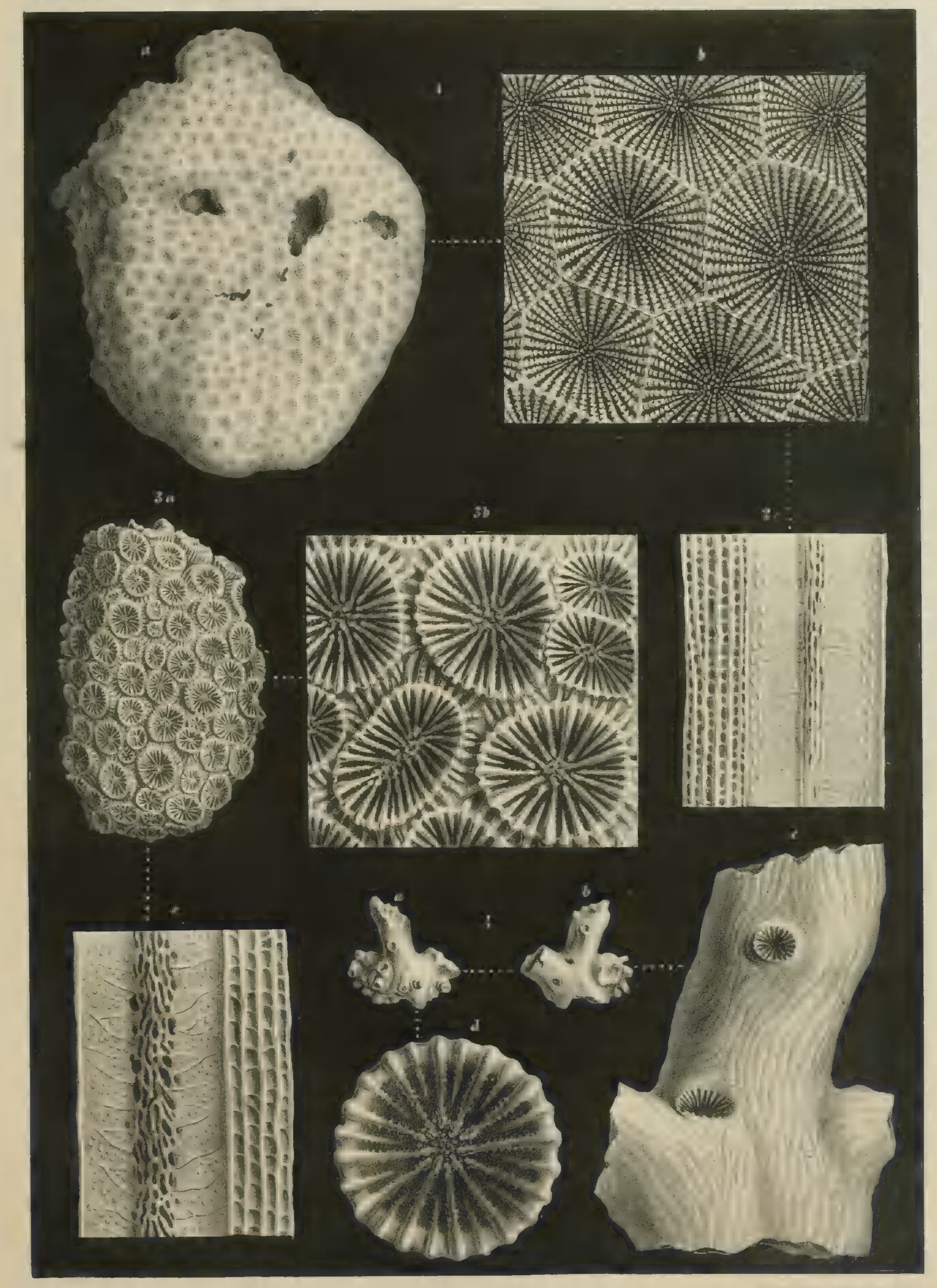


Fig. 1-2. Astraea crenulata Gldf. Fig. 3. Favia corallaris Rſs. Fig. 4. Oculina parvistella Rſs.

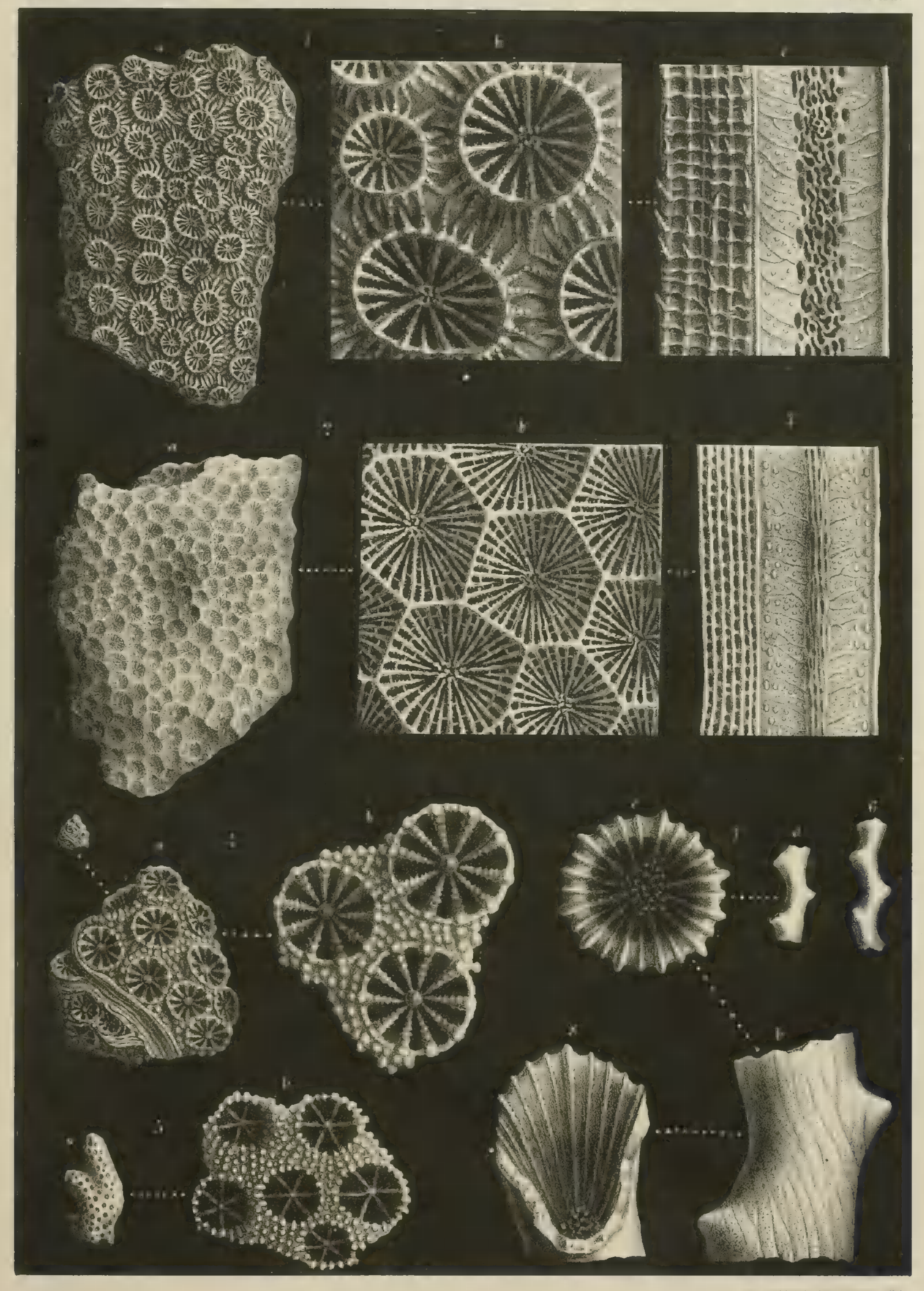


Fig. 1 Heliastraea oligophylla Rſs. Fig. 2,3 Astraea Fröhlichiana Rſs. Fig. 4. Astrocoenia ornata Mich. Fig. 5 Stylophora subreticulata. Rſs.
Fig. 6-8 Diplohelia Sismondiana Seg.

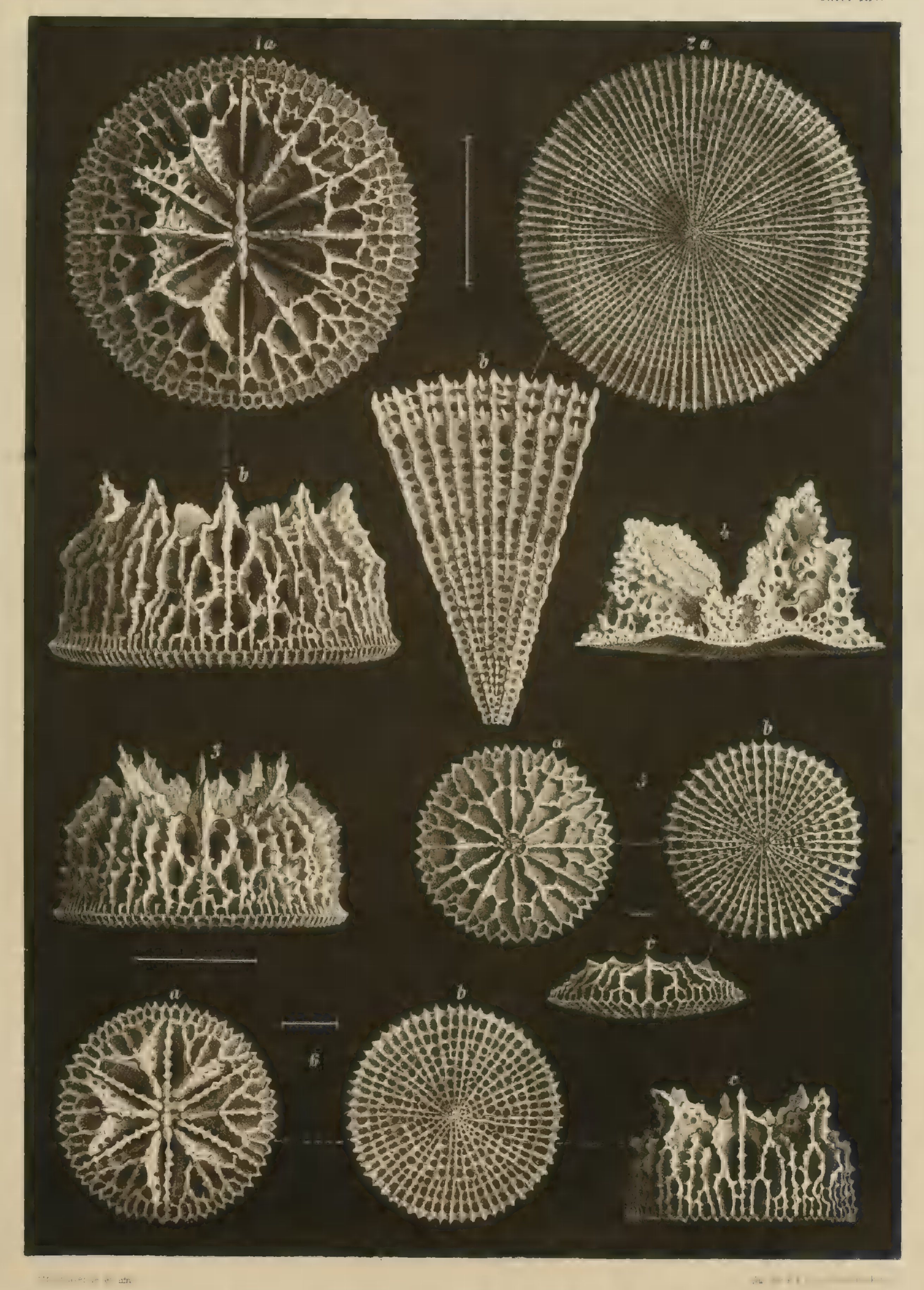


Fig. 1-5 Stephanophyllia imperialis Mich. Fig. 6 Steph. elegans Bronn sp.

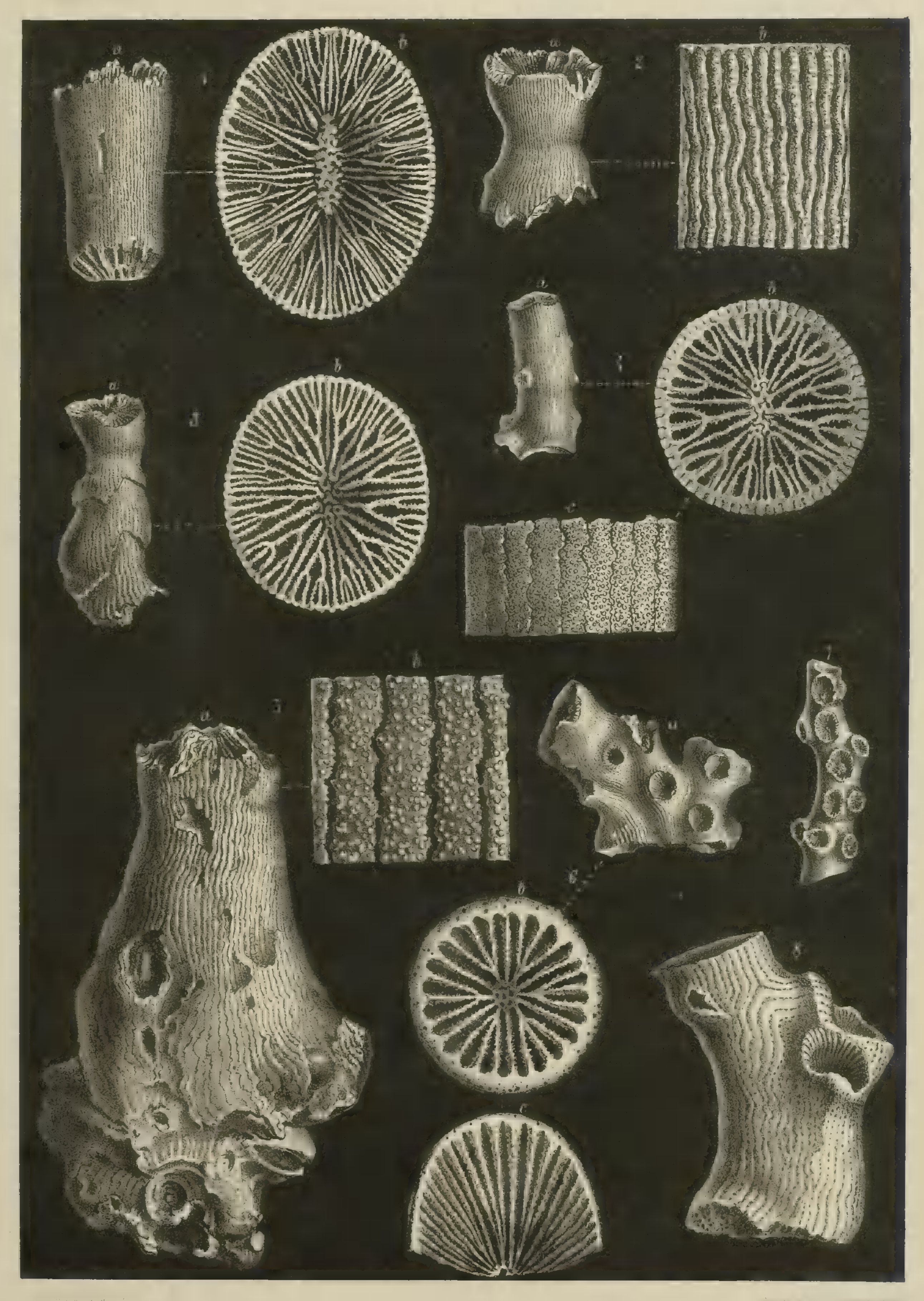


Fig. 1 2 *Balanophyllia concinna* Rfs. Fig. 3 5 *B. varians* Rfs. Fig. 6 8. *Dendrophyllia Poppelacki* Rfs.

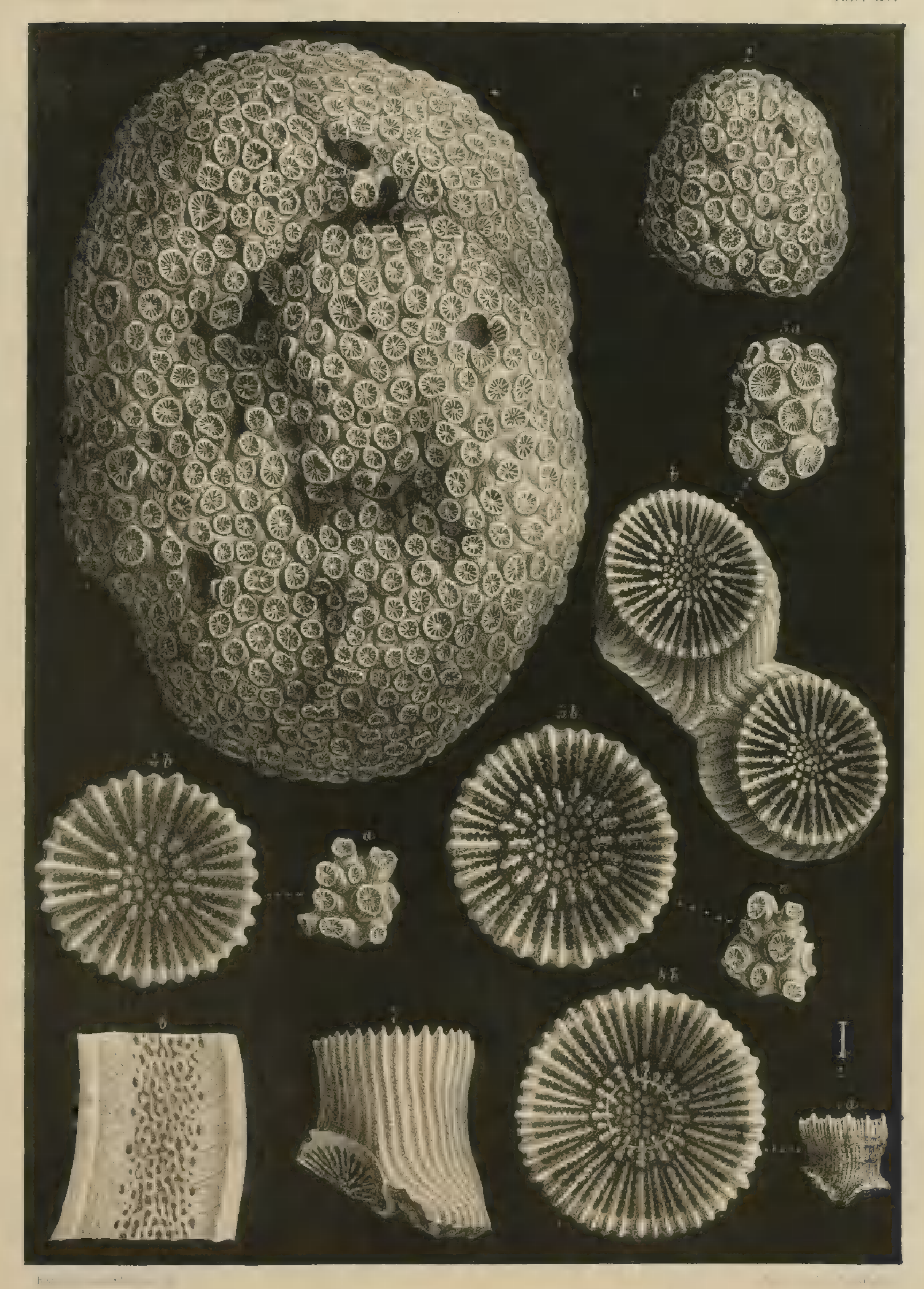


Fig 1. 7. Cladangia conferta Rſs. Fig. 8 Paracyathus Letochai Rſs.



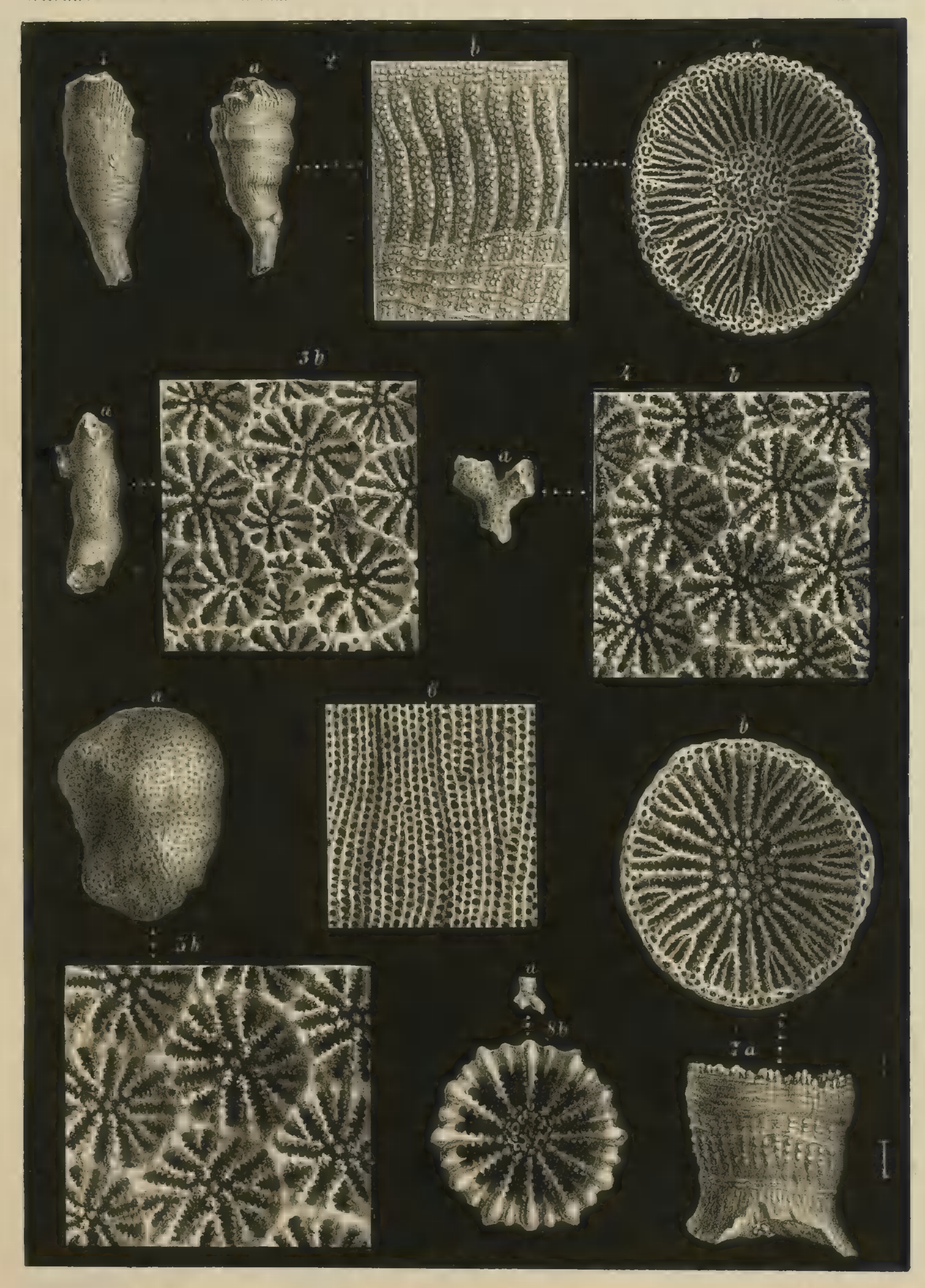


Fig. 1 2 Balanophyllia irregularis Seg. Fig. 3 4 Porites leptoclada Rſs. Fig. 5 6 P. incrustans. Defr. sp. Fig. 7 Balanophyllia pygmaea Rſs Fig. 8 Cladocora depauperata Rſs

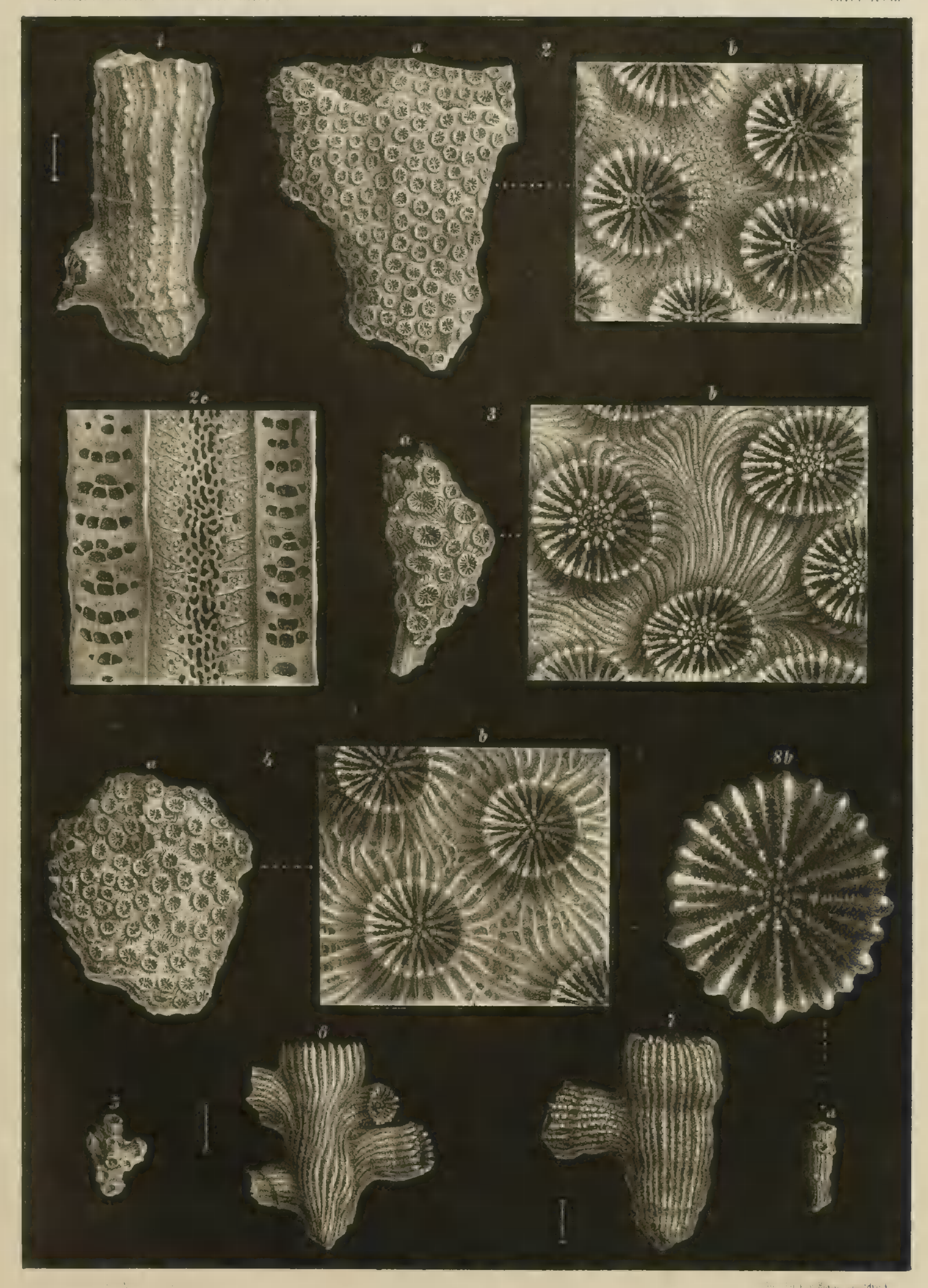


Fig. 1. Cladocora depauperata Rſs. Fig. 2. Plesiastraea Romettensis Seg. Fig. 3. Cladangia conferta Rſs. Fig. 4. Heliastraea Reuſsana M. Edw. et H.
Fig. 5–8. Cladocora Reuſsana. From.

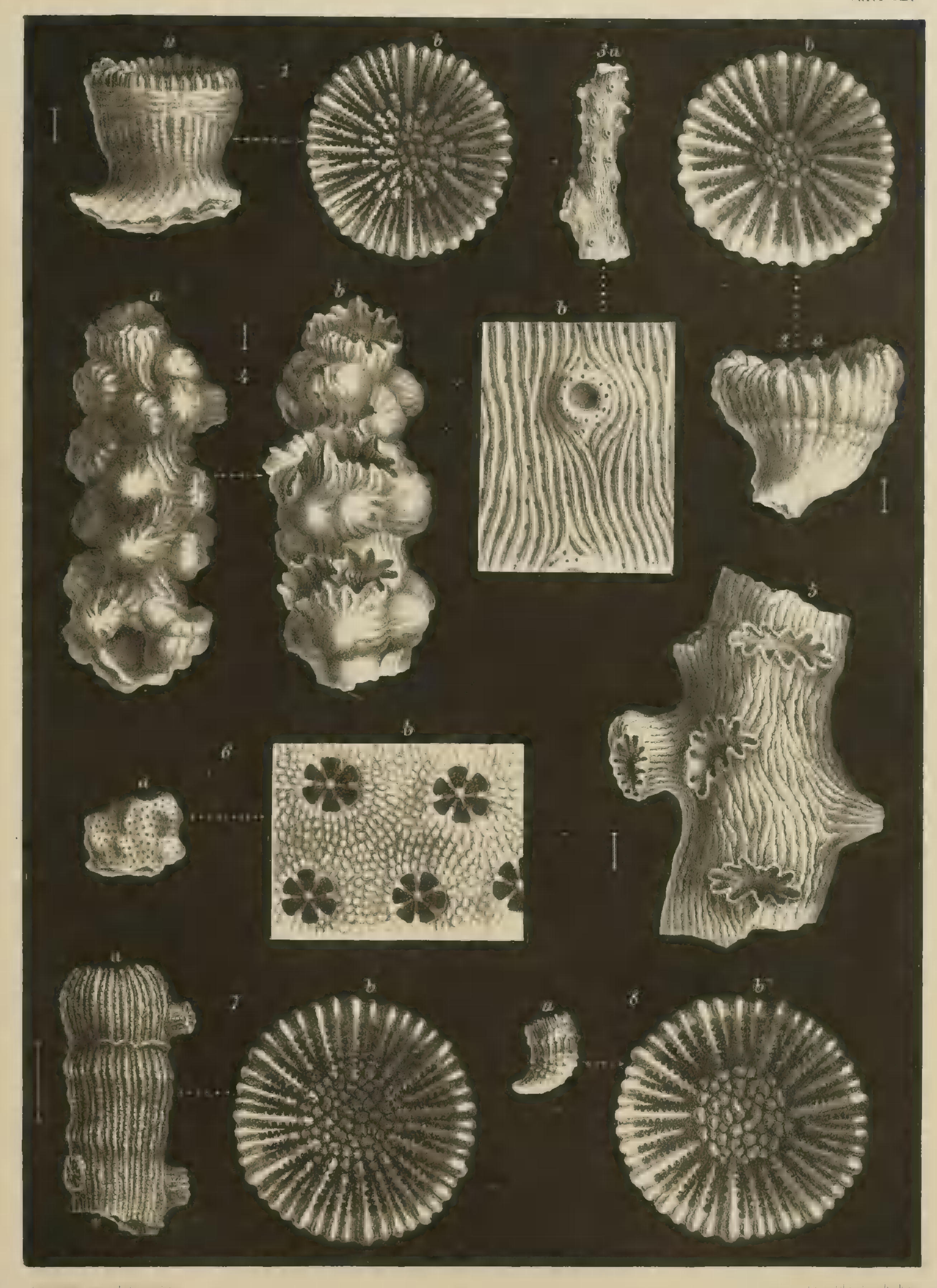


Fig. 1 Thecocyathus microphyllus. Rſs. Fig. 2 Ceratotrochus multiserialis Micht. sp. var inermis. Fig. 3. Aphyllacis Neugeboreni Rſs. Fig. 4. 5 Stylaster priscus. Rſs. Fig. 6 Stylophora sp. Fig. 7 Cladocora Prevostana M. Edw. et. H. Fig. 8. Ceratotrochus multispinosus M. Edw. et H.



Fig. 1 Caryophyllia crispata Rſs. Fig. 2 Dendrophyllia orthoclada Rſs. Fig. 3–12 Jsis melitensis Goldf. Fig. 13 Jsis gracilis Rſs. Fig. 14, 15 Ceratotrochus discrepans Rſs.

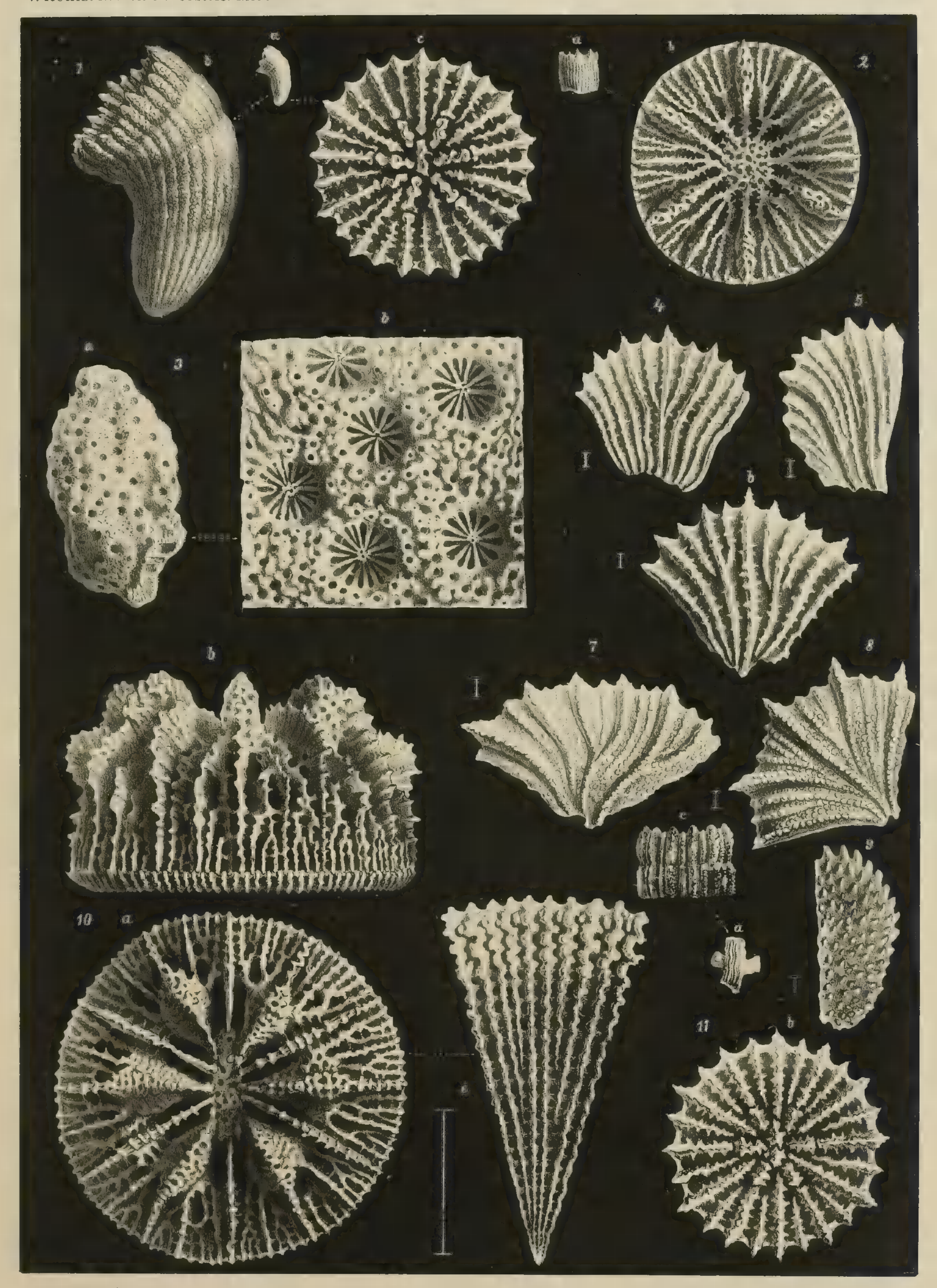


Fig. 1 Caryophyllia emaciata Rfs. Fig. 2. Balanophyllia pygmaea Rfs. – Fig. 3. Turbinaria cyathiformis Blainv. sp. – Fig. 4–9 Ecmesus fungiaeformis Phil. Fig. 10 Stephanophyllia Nysti M. Edw. – Fig. 11 Cladocora Reufsi From.

Zweite Abtheilung.

Abhandlungen von Nicht-Mitgliedern der Akademie.

Mit 9 Tafeln.

ZUR

ENTWICKLUNGSGESCHICHTE EINIGER TRICHOMGEBILDE.

VON



JOSEPH RAUTER,

STUD. PHIL.

(Mit 9 Tafeln.)

AUS DEM BOTANISCHEN LABORATORIUM DER UNIVERSITÄT GRAZ.

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 10. FEBRUAR 1870.

I. Historisches.

Die Pflanzenhaare waren bereits den ältesten Mikroskopikern vielfach Gegenstand der Beobachtung. Der grosse Formenreichthum, welcher an ihnen zu Tage tritt, war es vorzüglich, was ihre Bewunderung in so hohem Grade erregte. Die Unvollkommenheit der damaligen Instrumente, die Mangelhaftigkeit der Untersuchungsmethode, vor Allem aber die überstürzte und planlose Hast, mit welcher man sich auf einmal Einsicht in den „inneren Bau" der gesammten organischen Welt zu verschaffen suchte, sind jedoch Schuld, dass die aus jener Zeit stammenden Beschreibungen und Abbildungen von Trichomen dem jetzigen Standpunkte unserer Wissenschaft grösstentheils nicht mehr entsprechen und nur noch historischen Werth besitzen.

Während der weiteren Ausbildung der Pflanzenanatomie entstand eine reiche Literatur der Haargebilde, die nicht bloss in Form einzelner, zerstreuter Notizen auftrat, sondern von Zeit zu Zeit sogar ein selbständiges Gewand annahm. Ich erwähne nur die umfangreicheren Arbeiten von Eble und Meyen[1]). Aber bis in die jüngste Zeit herein beschäftigte man sich ausnahmslos nur mit den fertigen Zuständen der Haargebilde. Seit sich jedoch in der Botanik die entwicklungsgeschichtliche Richtung Bahn gebrochen, ist auch die Lehre von den Trichomen in ein neues Stadium getreten. Aus dieser Zeit besitzen wir, abgerechnet die Entwicklungsgeschichten der bei vielen Kryptogamen in Fortpflanzungsorgane metamorphosirten Haargebilde nur eine einzige grössere Arbeit, welche sich speciell mit der Morphologie der Trichome beschäftigt, nämlich „die Pflanzenhaare" von Adolf Weiss[2]). Die Abhandlung zerfällt in drei Theile.

---

1) Eble: Die Lehre v. d. Haaren in der gesammten Natur. I. Bd. Wien 1831. Meyen: Über die Secretionsorgane der Pflanzen. Gekr. Preisschrift. Berlin 1837.

2) Separatabdruck aus „Botanische Untersuchungen", herausgegeben von H. Karsten. Berlin 1867.

Im ersten finden sämmtliche Erscheinungen auf dem Gebiete der Trichomliteratur, von den ältesten Schriften bis in unser Decennium die eingehendste Besprechung. Es wäre daher höchst überflüssig, sich hier in eine Wiederholung derselben einzulassen, um so mehr, als ohnehin im speciellen Abschnitte an den betreffenden Orten die Literatur Berücksichtigung finden wird.

Im zweiten Theile macht uns der Autor mit der Entwicklungsgeschichte einer langen Reihe von Haargebilden bekannt, die sich jedoch im Allgemeinen nur bei den einfacheren Formen grösserer Ausführlichkeit erfreut, während sie bei den complicirteren entweder ganz fehlt, oder unvollständig ist. Letzteres ist z. B. der Fall bei den Klimmhaaren des Hopfens, den Drüsenhaaren von *Acacia*, *Ribes* und *Rosa*, den Brennborsten bei *Urtica*, den Köpfchenhaaren von *Correa*, den pappusähnlichen Gebilden bei *Hieracium* u. s. w. — Besonders eingehend erörtert Weiss das Verhalten des Protoplasma und Zellkernes bei der Vermehrung der Zellen und sucht die beobachteten Erscheinungen mit der Karsten'schen Einschachtelungstheorie in Übereinstimmung zu bringen. Der Inhalt der Haarzellen, dessen mikrochemisches Verhalten gewissen Reagentien gegenüber, ferner die verschiedenen Lagerungsverhältnisse des Plasma, sowie die in vielen Fällen zu beobachtende Circulation desselben werden fast überall mehr oder minder eingehend beschrieben. In den meisten Fällen sind auch Grössenmessungen angegeben, welche zeigen, dass die Dimensionsverhältnisse zwischen verschiedenen Individuen ein und derselben Haarform oft den grössten Schwankungen unterliegen. — Der Text ist durch zahlreiche Abbildungen erläutert, die aber fast ausnahmslos an dem sehr fühlbaren Übelstande leiden, dass die Haare an ihren Insertionsstellen nicht der Länge nach durchschnitten, sondern nur in der Aussenansicht gezeichnet sind, wodurch es häufig unmöglich wird, sich eine richtige Vorstellung zu verschaffen, in welcher Weise sie zwischen den benachbarten Oberhautzellen des Tragorganes eingefügt sind. Wo es sich aber um eine Entwicklungsgeschichte handelt, kann dies durchaus nicht gleichgiltig sein, am allerwenigsten in jenen Fällen, wo sich auch das Stengel- oder Blattparenchym beim Aufbaue des Trichoms betheiligt. In soweit ich dieselben Haarformen untersuchte, wie Weiss, stimmen die beiderseitigen Beobachtungen, und die diesen zum Belege dienenden Figuren vielfach nicht überein. Wo solches der Fall ist, wird es im Verlaufe vorliegender Arbeit an passender Stelle hervorgehoben werden.

Im letzten Abschnitte stellt der Verfasser die aus den Specialuntersuchungen sich ergebenden Gesammtresultate zusammen, wobei er, was den physiologischen Theil anbelangt, auch die Angaben früherer Autoren berücksichtigt. — Gleich Eingangs definirt er das Pflanzenhaar in folgender Weise: „Ich nenne ein Pflanzenhaar ein aus der directen Vermehrung und Verlängerung einer Oberhautzelle nach Aussen entstandenes und aus den Producten einer einfachen Theilung dieser primären Oberhautzelle wenigstens die erste Zeit allein bestehendes Gebilde, welches fadenförmig, einzellig oder mehrzellig, einfach oder verästelt sein und aus gleichwerthigen oder ungleichwerthigen Zellen bestehen kann, dabei entweder nur an seiner Spitze oder nur an seinem Grunde oder aber an allen Theilen neue Zellen zu erzeugen vermag". — Dass diese Definition der Allgemeinheit entbehrt, oder vielmehr, dass es überhaupt nicht möglich ist, die in den verschiedensten Abtheilungen des Gewächsreiches vorkommenden Trichombildungen in den engen Rahmen einer Definition zu zwängen, soll später gezeigt werden.

Die gesammten Pflanzenhaare zerfallen nach Weiss in 2 grosse Abtheilungen, wobei ihr physiologischer Charakter als Eintheilungsprinzip benutzt wird.

In der ersten (*A*) stehen alle jene, welche durchwegs aus Zellen zusammengesetzt sind, die man als gleichwerthig bezeichnen kann. Er nennt sie gewöhnliche Haare.

Die zweite Abtheilung (*B*) umfasst jene Trichome, deren Zellen nicht alle gleichwerthig sind. Im letzteren Falle können nun die Zellen der einen Art auf das obere Ende des Haares beschränkt sein, es sind dies seine Köpfchenhaare (wenn sehr klein Glandeln), oder sie umschliessen einen grösseren, im Innern des Haares befindlichen Behälter; sie heissen Drüsenhaare. Hieher gehören nur die mützenförmigen Trichome an der Inflorescenz von *Dictamnus*. — Dass Weiss den einmal gangbaren, und trotz seiner Allgemeinheit keine Verwechslung zulassenden Begriff des Drüsenhaares seiner übergeordneten Bedeutung beraubt, und ihn nur für einen ganz vereinzelnten Fall in Anwendung bringt, ist durchaus nicht gerechtfertigt.

Ebenso ist auch seine verallgemeinerte Auffassung des Köpfchenhaares schon desshalb zu verwerfen, weil sie dem gewöhnlichen Sprachgebrauche widerspricht. Man kann doch füglich nicht einen scheiben-, napf-, ei- oder keulenförmigen Körper ein Köpfchen nennen. — Die gewöhnlichen Haare werden weiterhin nach der Zahl ihrer Zellen in zwei Gruppen gebracht, I. in einzellige und II. in mehrzellige. Letztere unterscheiden sich wieder „1. in einfache, die nur aus einer einzigen, über einander gebauten Zellreihe bestehen und 2. in zusammengesetzte, wo ein Theil oder das ganze Haar aus mehreren neben einander liegenden Zellreihen besteht". — Dass diese Eintheilung rein illusorisch ist, und bei weitem nicht immer zur Charakterisirung einer bestimmten Haarform benützt werden kann, zeigt beispielsweise schon der eine Fall, den ich bei den konischen Haaren von *Lamium album* beobachtete, welche an demselben Pflanzenindividuum sowohl einzellig, als auch einfach und zusammengesetzt vorkommen. — Die Köpfchenhaare werden geschieden *a*) in solche mit einzelligen, und *b*) in solche mit mehrzelligen Köpfchen. Bei beiden kann ferner der Stiel sein α) einfach, oder β) zusammengesetzt. — Da nun die Zahl der Zellen, sowohl jener des Stieles, als auch des Köpfchens bei ein und derselben Art von Drüsenhaaren nicht selten grossen Schwankungen unterliegt, so dürfte sich der praktische Werth der soeben aufgeführten Unterscheidungsmerkmale auf Null reduciren.

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich, dass die Eintheilung der Pflanzenhaare, wie sie Weiss durchführt, mit Ausnahme der beiden Hauptgruppen eine künstliche, und daher gezwungen ist. Merkmale, entnommen dem fertigen anatomischen Baue, der Form oder gar Zahl der Elemente, aus denen das Gebilde zusammengesetzt ist, können entschieden keinen genügenden Masstab zur Unterscheidung der verschiedenen Haarformen abgeben. Nur die Zugrundlegung der Entwicklungsgeschichte berechtigt zur Aufstellung gewisser morphologischer Grundtypen, welche jedoch nicht scharf getrennt, sondern durch zahlreiche Übergänge mit einander verbunden sind, die bei manchen Pflanzen sogar an ein und derselben Trichomform beobachtet werden können.

Ausser der umfangreichen Abhandlung von Weiss, durch welche das entwicklungsgeschichtliche Studium der Pflanzenhaare eigentlich erst in's Leben gerufen wurde, sind mir nur noch wenige andere Beobachtungen bekannt.

Hofmeister beschreibt in eingehender Weise die Entwicklung der Spreuschuppen bei mehreren Gefässkryptogamen[1]). Ausserdem sind die Haargebilde noch an zwei Orten seiner Allgemeinen Morphologie besprochen, nämlich in §. 2, wo er zeigt, dass sie in der Reihe der Sprossungen die niederste Dignitätsstufe einnehmen, und in §. 15, wo er ihren Entwicklungsgang ganz im Allgemeinen schildert. Ich werde darauf noch gelegentlich zurückkommen.

Unger[2]) beschreibt die an den Blättern des Rosmarin vorkommenden Trichomgebilde.

Sachs[3]) macht uns mit der Entwicklungsgeschichte der Büschel- und Köpfchenhaare auf dem Kelche von *Althaea rosea* bekannt.

Hanstein[4]) studirte zum ersten Male ausführlicher die physiologische Bedeutung der Trichome für das Leben der Knospe. Viele Pflanzen besitzen an ihren Knospen eine reichliche Bekleidung von Trichomen, die sich sowohl ihrer Function, als auch in der Regel ihrer äusseren Form nach in zwei Gruppen bringen lassen. Diese sind: 1. Borsten- oder Wollhaare, derb von Wandung und arm an Inhalt; sie übernehmen den passiven Schutz der Knospe. 2. Drüsenhaare (Zotten oder Colleteren Hanstein's), reich mit plasmatischen Stoffen ausgestattet und dazu bestimmt, eine möglichst grosse Secretmenge (Knospenleim, *Plastocolla*) herzustellen, um die Knospentheile damit zu benetzen. Sie übernehmen durch ihre Secretion den activen Schutz der Knospe. Er beschreibt an einer Reihe von Pflanzen die hauptsächlichsten Formen der Drüsen-

---

1) Vergleich. Untersuchungen. Leipzig 1851. — Beiträge zur Kenntniss der Gefässkryptogamen.

2) „Der Rosmarin u. seine Verwendung in Dalmatien". Bot. Streifzüge auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte IX. Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien. October-Heft 1867.

3) Lehrbuch d. Botanik. Leipzig 1868. p. 44 u. 81.

4) Über die Organe der Harz- und Schleimabsonderung in den Laubknospen. Bot. Zeit. 1868. Nr. 43 ff.

haare und die wesentlichen Züge der ihnen obliegenden Function. Mit den Theilungsvorgängen beim Aufbaue derselben befasst er sich nur vorübergehend bei *Ribes*, *Syringa vulgaris* und *Platanus acerifolia*.

Bei meinem Versuche, die Entwicklungsgeschichte einer Reihe vom Trichomformen darzustellen, hielt ich vor Allem gewisse Punkte einer besonderen Berücksichtigung würdig, die sich kurz in folgende Fragen formuliren lassen:

1. Liegt dem morphologischen Aufbaue der Trichomgebilde ein gemeinsamer Plan zu Grunde? Wenn nicht, worin sind die Unterschiede ausgesprochen?

2. Wie verhält sich das unter der Epidermis liegende Stengel- oder Blattparenchym in jenen Fällen, wo es in die Bildung des Haares mit einbezogen wird?

Der Beantwortung dieser Fragen werde ich mich, so weit es die jetzige Kenntniss der Haargebilde zulässt, am Schlusse unterziehen.

Was die Anordnung der aus den verschiedensten Familien der Dicotylen zur Untersuchung gekommenen Trichome anbelangt, so wurde sie in der Weise getroffen, dass sie bei ihren Tragpflanzen belassen sind. Es geschah dies desshalb, um für's Erste den oft beträchtlichen Reichthum wohlunterscheidbarer Haarformen an ein und derselben Pflanze um so auffälliger hervorzuheben; für's Zweite, um in unmittelbarer Aufeinanderfolge zu zeigen, wie in ihrer physiologischen Function ganz verschiedene Trichome in ihren Anfangsstadien häufig die vollkommensten Analogien aufweisen.

Da sich meine Beobachtungen fast ausschliesslich nur auf die beim Aufbaue der Trichome stattfindenden Theilungsvorgänge erstrecken, so ist das Verhalten des Zellinhaltes, dessen häufig vorkommende Metamorphose u. s. w. bloss nebensächlich und vorübergehend erwähnt.

Schliesslich komme ich noch einer angenehmen Pflicht nach, indem ich Herrn Professor Leitgeb für seine gütige Unterstützung bei vorliegender Arbeit, besonders was die Methode der Untersuchung anbetraf, den verbindlichsten Dank ausdrücke.

II. Specielle Untersuchungen.

1. *Lamium album* L.

Taf. I, Fig. 1—16.

1. Nicht nur auf allen grünen Theilen der Pflanze, sondern auch auf den Staubgefässen und der Blumenkrone sitzen zahlreiche, oft borstenförmig ausgebildete Haare. In seltenen Fällen bestehen sie bloss aus einer einzigen langzugespitzten Zelle; gewöhnlich sind sie complicirter gebaut. Ein bulbusartig angeschwollener Basaltheil, der bei Blumenkron- und Staubgefässhaaren normal nur aus einer, bei den Stengel- und Blatthaaren jedoch meist aus zwei, vier (Fig. 6, Taf. I) oder zahlreichen Zellen gebildet wird (Fig. 7 und 9), trägt gewöhnlich 3 cylindrische, zu einer Längsreihe verbundene Zellen. Die unterste dem Basaltheile etwas eingesenkte (Z. *a* in Fig. 6 und 7) ist die kürzeste und wird von der sehr spitz zulaufenden Endzelle nicht selten um ein Mehrfaches an Länge übertroffen. Während sich die beiden oberen Zellen in der Regel durch stark verdickte Membranen auszeichnen und mit nach aussen vorspringenden Verdickungsknötchen dicht besät sind[1]), bleibt die unterste dünnwandig und häufig auch sculpturlos. Ober- und unterhalb der Querwände sind die Zellen gelenkartig aufgetrieben (Fig. 7 *k*), wesshalb die in Rede stehenden Trichome von einigen Autoren auch als Knoten- oder Knöchelhaare aufgeführt werden.

Entwicklung. Die Haare, welche bereits zu einer Zeit angelegt werden, wo die Epidermiszellen noch in lebhaftester Theilung begriffen sind, machen sich zuerst als kleine Papillen bemerkbar (Fig. 1), deren freies

[1]) Eine häufige Ausnahme davon machen die Haare der Blumenkrone und ganz besonders der Filamente, indem nicht nur die Verdickung ihrer Membranen, sondern auch sehr oft die Knötchenbildung unterbleibt. Sie sind im Alter nicht selten collabirt.

Ende sich bald stumpfkegelförmig zuspitzt (Fig. 2), wodurch sie ganz leicht von den Jugendstadien der später zu beschreibenden Köpfchenhaare unterschieden werden können[1]).

Durch eine Querwand (W. 1 in Fig. 3), die etwas über der Oberfläche der Epidermis auftritt, was für die spätere bulböse Ausbildung des Haargrundes von Bedeutung ist, zerfällt die Papille in eine untere Basal- und eine obere Endzelle, welch letztere sich immer mehr zuspitzt und meist noch zweimal in acropetaler Folge sich theilt (Wände 2 und 3 in Fig. 3, 4 und 5). Nach Entstehung der zweiten oder dritten Querwand schreitet auch die Basalzelle zu ihrer ferneren Ausbildung und zerlegt sich zuerst in zwei, dann vier kreuzweise gestellte Tochterzellen (W. *q* Fig. 4—9), die sich nach obenhin erweitern, und das zwischen der Querwand 1 und der Oberfläche der angrenden Epidermiszellen liegende, in Fig. 3 und 5 mit *st* bezeichnete Membranstück um ein Bedeutendes erhöhen (vergl. *st* in Fig. 5, 6 und 7). Gleichzeitig nimmt die Querwand 1 eine nach unten convexe Krümmung an (Fig. 6 und 7). Während es der Basaltheil sehr vieler Haare bei einem so einfachen Baue bewenden lässt (Fig. 6), nimmt er bei anderen eine grössere Complication an, indem sich jede seiner quadratisch gestellten Zellen noch einige Male, jedoch nach keinem bestimmten Gesetze mehr, theilt. In Fig. 9, einem etwas über der Epidermis geführten Querschnitte durch den Bulbus eines kräftigen Stengelhaares sieht man sowohl tangentale als radiale Wände in verschiedener gegenseitiger Lage. Wie der Verlauf dieser Wände auf medianen Längsschnitten sich herausstellt, zeigt für einen speciellen Fall Fig 7, ein besonders auf Stengelquerschnitten nicht selten begegnendes Bild. Weitaus am häufigsten kommen schief zur Haarachse geneigte Wände vor; seltener sind Längs- und Querwände. In manchen Fällen tragen noch die Oberhautzellen, welche dem Basaltheile zunächst angrenzen, zur Vergrösserung des Bulbus bei, indem sie so zu sagen emporgezogen werden und sich durch eine zu ihrer Aussenfläche parallele Wand theilen (Fig 7 *ep*).

Mit der Entwicklung des Bulbus hält auch die Ausbildung des ihm aufsitzenden Haartheiles gleichen Schritt. Sobald die Spitzenzelle ihre Streckung nahezu vollendet, entstehen gleichzeitig über ihre ganze Aussenfläche zahlreiche Verdickungsknötchen. Indess befindet sich die nächst tiefere Zelle noch in lebhafter Streckung, gegen deren Ende sie sich ebenfalls knotig zu verdicken beginnt. Zellstreckung und Verdickung schreiten also basipetal vor, während die queren Theilungswände in acropetaler Folge auftraten[2]).

2. In Gesellschaft mit der so eben beschriebenen Haarform kommen noch zahlreiche Köpfchenhaare vor. Eine Basalzelle (Fig. 11 *b*) trägt den kurzen, meist 2zelligen Stiel (Fig. 11 *s*), auf welchem das normal aus 4 quadrantisch gestellten Zellen bestehende Köpfchen ruht (Fig. 12). Bei sehr kräftigen Köpfchen erscheinen alle oder einzelne Quadranten nochmals durch Octantenwände getheilt (*o* in Fig. 13).

Die Köpfchenzellen, welche in ihrer Jugend dicht mit Protoplasma erfüllt sind, zeigen im ausgebildeten Zustande einige Zeit hindurch einen körnigen Inhalt (Fig. 11), der sich schliesslich in eine stark lichtbrechende balsamige Substanz verwandelt[3]). Charakteristisch für die jüngsten Stadien dieser Trichomform ist die schon an der ungetheilten Papille auftretende kopfige Anschwellung (Fig. 10), wodurch, wie bereits erwähnt, jede Verwechslung mit den zuerst betrachteten Haargebilden ausgeschlossen ist.

3. — Ganz eigenthümlich ausgebildete Drüsenhaare besitzen die Filamente (Fig. 14—16). Sie weichen, was sowohl die Gestalt des Stieles als auch Köpfchens anbelangt, nicht nur von der vorigen Form, sondern auch unter sich oft beträchtlich ab. Interessant sind die mannigfachen Übergänge, welche sie zu den

---

[1]) Weiss (Die Pflanzenhaare, p. 502, Fig. 63—71) gibt die Entwicklung dieser Trichome von der Oberlippe der Blumenkrone. Da nach meinen Beobachtungen ihre Jugendstadien vollkommen mit denen der Stengel- und Blatthaare übereinstimmen, so kann ich mir seine Figuren 63—67 und 69 nur aus einer Verwechslung mit den ersten Stadien der Köpfchenhaare erklären, von deren Vorkommen an der Blumenkrone er übrigens nichts erwähnt.

[2]) Ähnliche Trichomgebilde, wie an *Lamium album* kommen nach Eble (die Lehre von d. Haaren, Taf. II, Fig. 12) auch bei *Galeopsis Galeobdolon*, nach Weiss bei *Lamium maculatum* (l. c. p. 549, Fig. 166—173), *Digitalis purpurea*, ferner als Haarfilz bei *Lychnis flos Jovis*, bei *Agrostema*-Arten u. s. w. vor (p. 503).

[3]) Bezüglich der Secretion verhalten sich diese Drüsenhaare ähnlich, wie sie Hanstein (Bot. Zeit. 1868, p. 746) für *Salvia* beobachtete. Darnach lässt die Loshebung der *Cuticula* (*c* in Fig. 12, c^1 u. c^2 in Fig. 11) auf eine zuerst stattfindende *Gummosis* schliessen.

sub 1 beschriebenen Trichomen bilden (z. B. Fig. 14). Bezüglich des Inhaltes der Köpfchenzellen verhalten sie sich ähnlich den Vorigen.

2. *Veronica agrestis* L.

Taf. I, Fig. 17—26.

Stengel und Blätter tragen Wollhaare und zwischen ihnen zerstreut sehr einfach gebaute Köpfchenhaare.

1. Die Wollhaare bestehen ähnlich jenen bei *Lamium album*, aus einem ein- bis mehrzelligen, bulbös angeschwollenen Basaltheile (Fig. 21), der eine unbestimmte Anzahl (gewöhnlich 3—5, hie und da aber sogar bis 10) zu einer Längsreihe angeordneter Zellen trägt, die etwas tonnenförmig aufgetrieben sind und gegen die Haarspitze hin kürzer werden. Sie zeigen nur mässig verdickte Membranen, welche selten mit nach aussen vorspringenden Verdickungswarzen besetzt sind[1]).

Entwicklung. Die Haare, welche zuerst als stumpf konische Oberhautpapillen hervortreten (Fig. 17 *A*), zergliedern sich bald durch eine Querwand (Fig. 17 *B* W. 1) in eine untere Basal- und obere Scheitelzelle. Letztere theilt sich bis zur erreichten Vollzahl der Gliederzellen, die jedoch, wie schon oben angegeben, grossen Schwankungen unterliegt, durch Querwände, welche in acropetaler Reihenfolge entstehen (Fig. 18, 19, 20 Wände 1, 2, 3...). Die Basalzelle bleibt in vielen Fällen ungetheilt, in anderen zerfällt sie durch eine meist parallel zur Längsachse des Tragorganes verlaufende Wand in 2 neben einander liegende Zellen, in noch anderen Fällen bildet sie durch kreuzweise Theilung vier Quadranten (Wände q^1 und q^2 in Fig. 22). Ihre fernere Theilung geschieht meist durch radiale Wände (Fig. 23 *r*), die auf Längsschnitten sich nach obenhin entweder an die Wand *st* (Fig. 21 *r*) oder an die Querwand 1 (Fig. 21 *r'*) ansetzen und bis zum Grunde des Basaltheiles verlaufen. Eine wichtige Rolle bei der Bulbusbildung spielt, ganz analog wie bei *Lamium album*, das in den Fig. 17—21 mit *st* bezeichnete freie Seitenwandstück der Basalzelle. Nicht selten, besonders bei den Haaren der Blattunterseite erscheint der Bulbus durch einen grossen Intercellularraum, der sich unter ihm bildet, beträchtlich erhoben.

2. Die sehr einfach gebauten Köpfchenhaare (Fig. 26) bestehen aus einer engen Basalzelle (Fig. 26 *b*), auf welche ein dünner ein- bis zweigliederiger Stiel folgt, der ein zweizelliges, oberseits oft herzförmig ausgerandetes Köpfchen trägt. Der Inhalt der Köpfchenzellen ist im Alter eine stark lichtbrechende, ölige Substanz von gelblicher Farbe.

Die Entwicklung dieser Trichome ist aus Fig. 24 und 25 ersichtlich. Ihre jüngsten noch ungetheilten Stadien (Fig. 24) können, obgleich etwas schwieriger als bei *Lamium album*, durch die köpfchenförmige Abrundung ihres Scheitels von den auf gleicher Altersstufe stehenden Wollhaaren unterschieden werden.

3. *Hippuris vulgaris* L.

Taf. I, Fig. 27—41.

1. Die scheibenförmigen Trichome, wie sie an den Internodien, besonders aber an der Oberseite der Blätter sowohl fluthender als aufgetauchter Sprosse vorkommen, haben im ausgebildeten Zustande folgenden Bau. Auf der dünnwandigen Basalzelle (Fig. 37 *b*) ruht in eine muldenförmige Vertiefung der Oberhaut versenkt, die kurze und mässig verdickte Stielzelle (Fig. 37 *st*), welche auf ihrem gewölbten Rücken eine kreisrunde (Fig. 32 und 33) bis elliptische oder nierenförmige (Fig. 34) Scheibe von 60—80 Mik.Mm. Durchmesser trägt. — Letztere ist an ihrer Oberseite häufig etwas napfförmig vertieft und besteht aus zahlreichen (oft bis 30) radial angeordneten Zellen, die sämmtlich in einer Ebene liegen.

Entwicklung. Die in Rede stehenden Haargebilde erscheinen bereits an den Höckern des 3. bis 4. Blattquirls als kleine, halbkugelige Oberhautpapillen[2]). Diese zerlegen sich durch eine Querwand, welche in

---

[1]) Ähnliche Haarformen fand ich auch bei *Veronica polita* Fr. und *V. opaca* Fr. Sie dürften wohl den meisten *Veronica* Arten eigen sein. Weiss stellt auf Taf. XXI, Fig. 58 ein ausgebildetes Haar von *V. Chamaedrys* L. dar, das sich durch sehr zierliche nnd mächtig entwickelte Verdickungsknoten auszeichnet.

[2]) Da die Blätter lange am Grunde nachwachsen, so findet man auf ihnen, auch wenn sie bereits weiter vom Vegetationskegel entfernt sind, noch alle möglichen Entwicklungszustände der Scheibenhaare und zwar in ihrer oberen Hälfte

der Höhe der Aussenwände der benachbarten Oberhautzellen auftritt (Wand 1 in Fig. 35 *A*), in 2 übereinanderliegende Tochterzellen, deren untere zur Basalzelle wird, während sich die obere durch nochmalige Quertheilung in den kurzen, trichterförmig nach aussen erweiterten Stiel und in die Mutterzelle der Haarscheibe differenzirt. (Wand 2 Fig. 35 *B* und Fig. 36). Letztere zerfällt durch drei rasch nacheinander entstehende Wände (q^1, q^2, q^2, in Fig. 27) in vier quadrantisch angeordnete Zellen. Jeder Quadrant theilt sich durch eine, seinen Bogen halbirende und radial nach innen verlaufende Wand (W. *o* in Fig. 28—30) in zwei ziemlich gleichgrosse Octanten. Die Octantenwände setzen sich in sanfter Krümmung nahe dem Centrum der Scheibe an die Quadrantenwände an, wobei sie entweder in allen Quadranten dieselbe Richtung einhalten (Fig. 28), oder nicht (Fig. 29). Die ferneren Theilungen (Fig. 30—34), welche keinem durchgreifenden Gesetze mehr unterliegen, sind abhängig von dem Breitenwachsthume der einzelnen Octanten. In der Regel wächst der bis zum Centrum reichende stärker und theilt sich durch eine schief nach innen verlaufende Wand, so dass nun der ganze Quadrant aus 3 Zellen besteht, aus einer mittleren, bis zum Mittelpunkte der Scheibe reichenden (Fig. 30 *c*) und aus 2 seitlichen keilförmigen[1]). Die mittlere wird entweder allsogleich zur Dauerzelle (Fig. 33 *c*) oder zerfällt noch früher in eine Rand- und eine Flächenzelle (Fig. 33 *c'*). Die beiden seitlichen theilen sich durch bald nach rechts, bald nach links hin sich ansetzende Wände in der Weise, dass die stets radial gelegenen Zellen immer kürzer werden. (Fig. 33, 34). Dabei gehen sie ungleichzeitig, die einen früher, die anderen später in Dauerzellen über.

2. Bei den Haargebilden, welche in den Blattachseln sitzen, trägt der frei über die Epidermis ragende Stiel (*st* Fig. 41) einen aufrecht gestellten Fächer, der aus strahlig angeordneten Zellen besteht, die in einer einfachen Schichte liegen.

In den ersten Entwicklungszuständen gleichen die Fächerhaare mit Ausnahme der Stielzelle, welche sich nicht in eine Mulde der Oberhaut versenkt, vollkommen den Scheibenhaaren (vergl. Fig. 38 mit Fig. 36). In der weiteren Ausbildung der Gipfelzelle stellt sich jedoch zwischen beiden ein wesentlicher Unterschied heraus. Während sich nämlich bei den sub 1 beschriebenen Gebilden die Gipfelzelle über's Kreuz theilt und zu einer horizontalen Scheibe auswächst, unterlässt sie bei letzteren die Quadrantentheilung und gestaltet sich in einen vertical gestellten Fächer um, dessen Zellen sämmtlich in einer Ebene liegen (Fig. 39, 40). Die fächerförmige Ausbildung hat ihren Grund offenbar nur im Mangel an Raum, der zwischen den in der Jugend sowohl unter sich, als auch dem Stengel dicht angeschmiegten Blättern herrscht.

4. *Shepherdia ferruginea* Nutt.

Taf. I, Fig. 42—45; Taf. II. Fig. 1—12.

Stengel und Blätter sind überaus dicht mit Schülferhaaren bedeckt, die sich vielfach mit ihren Rändern decken und so einen continuirlichen Überzug bilden.

Sie zeigen die Form eines in der Mitte der Unterseite an einen kurzen Stiel befestigten Schildes. Dieser besitzt von oben gesehen einen meist rundlichen Umriss und besteht aus zahlreichen (bis 150) radial angeordneten Zellen (Taf. II, Fig. 4), welche mit ihren peripherischen Enden in je einen längeren oder kürzeren Zacken auswachsen und dadurch dem ganzen Gebilde ein unregelmässig sternförmiges Aussehen verleihen Taf. I., Fig. 42). Auf medianen Längsschnitten erweist sich der Schild in seiner Mitte am dicksten und aus mehreren übereinander liegenden Zelllagen bestehend (Taf. II., Fig. 8). Er wird jedoch, gegen den Rand hin sich allmählig zuschärfend, einschichtig. Seine oft bis zum Verschwinden des Lumens verdickten und häufig mit gebräunten Membranen versehenen Zellen enthalten im Alter bloss Luft. Der kurze Stiel erscheint im Querschnitte zusammengesetzt aus einer wechselnden Anzahl peripherischer Zellen, die 1—6, am häufigsten

---

fertige, am Grunde aber Jugendzustände. Übrigens herrscht auch hier, wie bei den übrigen von mir untersuchten Trichomen keine strenge Entstehungsfolge, indem oft mitten unter ausgewachsenen Stadien ganz junge hervorsprossen.

[1]) Eine andere Theilungsweise zeigen z. B. 3 Quadranten der Fig. 31 und der linke obere in Fig. 30.

jedoch 3 axile Zellreihen umschliessen (Taf. II., Fig. 10 und 11). Seine Zellen, besonders die dem Schilde angrenzenden sind stark verdickt (Taf. II. Fig. 11).

Die Entwicklung dieser Trichome geht, was die Ausbildung ihres schildförmigen Theiles anbelangt, in ganz übereinstimmender Weise wie bei den Scheibenhaaren von *Hippuris vulgaris* vor sich. Eine sich emporwölbende und allsogleich scheibenförmig auswachsende Epidermiszelle theilt sich durch kreuzweis gestellte Wände, die auf der Epidermisebene senkrecht stehen, also auf das Trichom bezogen radiale Längswände sind, in 4 Quadranten (Taf. II, Fig. 1 und 5, Wände *q*). Jeder von diesen zerfällt durch eine Octantenwand, über deren näheres Verhalten vollkommen das bei den analogen Wänden der Hippurishaare Gesagte gilt, in zwei radial gestellte Zellen (Taf. II, Fig. 2, W. *o*). So weit entwickeln sich alle Quadranten gleich. Die ferneren Theilungen durch radiale Längswände (Taf. II, Fig. 3 und 4), welche keinem allgemein giltigen Gesetze folgen, zerlegen das schildförmig auswachsende Trichom nach und nach in eine grosse Anzahl immer kürzer werdender, strahlig angeordneter Zellen (Taf. II, Fig. 3 und 4), die sich in nahezu gleicher Zahl auf die 4 Quadranten vertheilen, deren Umgrenzung selbst an älteren Stadien oft noch mit ziemlicher Genauigkeit anzugeben ist (Taf. II, Fig. 4 *q*). Tangentale Längswände, durch welche der Schild in Rand- und Flächenzellen zerlegt würde, treten nur vereinzelt und ausnahmsweise auf. — Nachdem die Theilungen durch radiale Längswände vollendet, bilden sich noch Querwände, welche sich jedoch nicht durch die ganze radiale Ausdehnung der Zellen erstrecken, sondern in wechselnder Entfernung von der Mitte nach oben oder unten sich ansetzen und so den Schild nur in seiner Mitte mehrschichtig machen. In welcher Weise diese verlaufen, zeigt für einen speciellen Fall der nahezu mediane Längsschnitt auf Taf. II., Fig. 8. Von den ursprünglichen, durch radiale Längswände gebildeten Zellen sind bloss vier sichtbar, von denen die zwei mittleren, welche durch die theilweise schon verschobenen Wände *v* seitlich begrenzt werden, senkrecht zur Oberfläche des Papieres stehen, während die beiden anderen in seiner Ebene liegen. Vergleicht man die Lage der Querwände *x* in ersteren und *x'* in letzteren, so ist man über ihren Ansatz und Verlauf im Klaren[1]).

Die schliessliche Ausbildung erreicht der Schild durch das strahlige Auswachsen und durch die bedeutende Verdickung seiner Zellen, welche bei denen der Schildmitte ziemlich gleichmässig, oft bis zum Verschwinden des Lumens, bei jenen des Randes aber sehr oft ungleichmässig vor sich geht, indem sich bloss die freien Aussenwände verdicken, während die radialen Scheidewände dünnwandig bleiben. Tangentale Längsschnitte durch den Scheibenrand zeigen diess sehr schön (Taf. I, Fig. 43—44). In Fig. 45 Taf. I haben sich die gegen einander wachsenden Verdickungsschichten bereits berührt und vom ganzen Zelllumen nur noch rechts und links einen kleinen dreieckigen Raum übrig gelassen. Bei *l'* in Fig. 45 hat sich überdies noch die radiale Längswand gegen die links gelegene Zelle hin ausgestülpt, so dass gerade an Stelle der früheren Trennungswand ein viereckiges Lumen sichtbar ist.

Die Stielbildung beginnt erst, nachdem in der Scheibe bereits zahlreiche Theilungen stattgefunden. Sie macht sich zuerst dadurch bemerklich, dass die unmittelbar unter der Scheibenmutterzelle liegenden Zellen (meist 3) der ersten Parenchymschichte sich in radialer Richtung strecken. Im weiteren Verlaufe theilen sie sich durch Querwände (auf das Tragorgan bezogen tangentale Längswände), die an keine bestimmte Entstehungsfolge gebunden sind und deren Zahl je nach der zukünftigen Länge des Stieles wechselt (Taf. II, Fig. 6—9). Gleichzeitig wachsen natürlich auch die ringsum anliegenden Epidermiszellen schief nach auswärts, wobei sie zugleich eine Lagenveränderung in der Weise erleiden, dass ihre ursprünglich tangentalen Wände radial (vergl. die W. *t* in Fig. 5, 6, 7, 9) — und umgekehrt die ursprünglich radialen Wände tangental werden. (vergl. die Wände *r* in denselben Figuren). Dadurch wird der Schild, dessen Mutterzelle anfangs zwischen den benachbarten Oberhautzellen eingekeilt war, gleichsam ausgestülpt und emporgehoben. Das ganze Trichom ist also jetzt aus 2 Theilen zusammengesetzt, die einen wesentlich verschiedenen Ursprung haben, — aus dem oberen schildförmigen Theile, hervorgegangen aus einer Epidermiszelle, und aus dem

---

[1]) Der vollkommene Verlauf dieser Wände bis zu ihrem Ansatze an die Ober- oder Unterseite des Schildes ist vielfach undeutlich und nur durch Vergleichung zahlreicher Längsschnitte mit Sicherheit zu constatiren.

Stiele, dessen Rindenschicht durch die früher den Grund der Scheibenmutterzelle seitlich umschliessenden Epidermiszellen, dessen centraler Strang aber (T. II, Fig. 9 *p*) durch radial ausgewachsene Zellen der unmittelbar unter der Oberhaut liegenden Zellschicht gebildet wird.

Die Schildhaare bei *Shepherdia* geben ein ganz eclatantes Beispiel von Trichomen, welche ihre volle Ausbildung viel früher erlangen, als die Organe, auf denen sie stehen. Am Querschnitte durch ein junges Blatt (T. II, Fig. 12) übertreffen die bereits vollkommen ausgebildeten und zum grossen Theile schon gebräunten Haare (*h*) ersteres (*bl*) um ein Bedeutendes an Breite.

Während die Blätter den Schülferüberzug an ihrer Unterseite Zeit Lebens beibehalten, werfen sie ihn an der Oberseite bald ab und erscheinen glatt und etwas glänzend[1]). Das Abwerfen geschieht in der Weise, dass sich die Querwand, welche den Schildtheil des Haares vom Stiele trennt (*rpr* in Fig. 9) spaltet, worauf ersterer abfällt, während letzterer, an der Trennungsstelle vollkommen abgeschlossen, auf der Epidermis stehen bleibt. Das Abwerfen des Schildes beruht also bei den Haaren der Blattoberseite auf einem inneren Grunde und geschieht nicht durch allmähliges Absterben in Folge äusserer Einflüsse, wie man diess nicht selten an den Haaren der Blattunterseite bemerken kann, die am unteren, dünnwandigeren Theile des Stieles abreissen, so dass der obere, aus stärker verdickten Zellen bestehende Theil desselben mit der abfallenden Scheibe in Verbindung bleibt.

Einen ganz übereinstimmenden Bau mit den soeben beschriebenen Schülferhaaren von *Shepherdia* zeigen im ausgewachsenen Zustande jene bei *Elaeagnus* und *Hippophaë*, was auch auf eine analoge Entwicklungsgeschichte schliessen lässt.

5. *Correa virens* Sm. und *Correa rufa* G.

Taf. II, Fig. 13—35 und Taf. III, Fig. 1—18.

1. Sämmtliche Arten der neuholländischen Gattung *Correa* sind mit ganz sonderbaren Trichomen ausgestattet, welche nicht nur die vegetativen Organe, sondern sogar die Aussenseite der Blumen- und Carpellblätter mit einem überaus dichten, unentwirrbaren Haarfilze überziehen[2]). Den Bau und die Entwicklungsgeschichte derselben habe ich an *Cor. virens* (Taf. II, Fig. 13—35 und Taf. III, Fig. 1—3) und *Cor. rufa* (Taf. III, Fig. 4—13) studirt, und bei beiden der Hauptsache nach übereinstimmend gefunden.

Im ausgewachsenen Zustande bestehen diese Haare aus einem gestielten Köpfchen, dessen meist sehr zahlreiche Zellen nach allen Seiten hin radial ausstrahlen. Stiel und Köpfchen zeigen, was ihre Form und die Complication des Baues anbelangt, nicht nur bei verschiedenen Species der Gattung *Correa*, sondern sogar bei ein und derselben Pflanze, je nachdem sie dem Stengel oder einer der beiden Blattflächen angehören, mancherlei Abweichungen, die jedoch durch zahlreiche Übergänge verbunden sind. Die Beschränkung einer bestimmten Haarform auf einen bestimmten Pflanzentheil darf übrigens nur im allgemeinsten Sinne aufgefasst werden und erleidet zahlreiche Ausnahmen.

Die Stiele besitzen bei den Haaren des Stengels und der Blattunterseite gewöhnlich eine mehr oder weniger cylindrische Gestalt (Taf. II, Fig. 27 und 30, Taf. III, Fig. 1 und 13), während sie an der Blattoberseite durch die Verbreiterung ihrer Basis häufig kegelförmig werden (Taf. II, Fig. 29 und 31). Sie bestehen ihrer ganzen Länge nach entweder nur aus Aussenzellen (T. II, Fig. 26 und 31; T. III, Fig. 2 und 3), oder eine peripherische Schicht umschliesst eine wechselnde Anzahl central gelegener, zu einem Strange verbundener Zellreihen (Taf. II, Fig. 27 und Fig. 32—35; Taf. III, Fig. 1 und 13). Zwischen diesen beiden Formen stehen jene Stiele, die in ihrem oberen Theile nur aus Aussen-, an der Basis jedoch aus Aussen- und Innen-

---

[1]) Nebenbei bemerkt fehlen der Blattoberseite die Spaltöffnungen; ferner sind die Aussenwände ihrer Epidermiszellen viel dickwandiger, als dies bei jenen der Blattunterseite der Fall ist.

[2]) Die 4 Blumenblätter haften mit ihren seitlichen Rändern oft so innig an einander, dass sie eine gamopetale, röhrige Blumenkrone zu bilden scheinen. Dies wird einerseits durch den Haarfilz, andererseits durch das genaue Ineinandergreifen der an den benachbarten Rändern der Blumenblätter papillös entwickelten Oberhautzellen bewirkt.

zellen gebildet sind (Taf. II, Fig. 29 und 30). Im Alter erscheinen die Stielzellen stark verdickt und stechen durch die lichtere Färbung ihrer Membranen von den oft ganz dunkelbraunen Köpfchenzellen ab.

Der Stiel trägt das aus strahlig ausgewachsenen Zellen bestehende Köpfchen. Die Zahl dieser Zellen ist eine sehr wechselnde, im Allgemeinen bei *C. rufa* viel grösser als bei *C. virens.* Letztere Pflanze besitzt die einfachst gebauten Köpfchen an der Blattoberseite, wo sie manchmal nur aus vier Zellen bestehen und dann ein ganz charakteristisches Aussehen haben (T. II, Fig. 31). Bei den Haaren des Stengels und der Blattunterseite sind sie jedoch in der Regel aus zahlreichen Zellen gebildet, die nach allen Seiten hin ausstrahlen (T. II, Fig. 27, T. III, Fig. 1 *A*). Bei *C. rufa* findet man hie und da Köpfchen aus 50 und noch mehr Zellen zusammengesetzt, die auf einem schlanken, cylindrischen Stiele sitzen. Die langen, allmählig spitz zulaufenden Zellen sind beträchtlich verdickt und so weit sie im Köpfchen aneinander stossen, mit Porencanälen versehen (Taf. II, Fig. 26 u. 27; Taf. III, Fig. 1 *A*). Während sie bei *C. virens* ein mehr steiferes Ansehen haben, sind sie bei *C. rufa* nicht selten etwas schlängelig gebogen. Ihr Inhalt ist im Alter meist nur Luft[1]).

Entwicklung. Das erste Auftreten dieser Trichome fällt bereits in die früheste Jugend ihrer Tragorgane. Ihr Erscheinen ist jedoch an keine bestimmte Folge gebunden, denn man findet sehr häufig zwischen bereits vollkommen ausgewachsenen Haaren ganz junge hervorsprossen (Taf. III, Fig. 1 *A*, *B*, *C*). Ihre Entwicklung beginnt damit, dass eine Epidermiszelle papillös auswächst (Taf. III, Fig. 4) und sich durch kreuzweise und senkrecht zur Oberfläche des Tragorganes stehende Wände in vier wenigstens annähernd gleich grosse Quadranten zerlegt. (Wände *q* auf Taf. II, Fig. 13—19; Taf. III, Fig. 1 *B*, ferner Fig. 5—10)[2]). Die zunächst sich bildenden Wände zeigen ein verschiedenes Verhalten. Ist die Basis der Haarmutterzelle breit, so nimmt (besonders bei *C. rufa*) die zuerst in jedem Quadranten auftretende Wand sehr häufig einen vom Grunde der Haarmutterzelle bogenförmig nach auf- und auswärts gerichteten Verlauf, wobei sie sich seitlich entweder nur an eine oder an beide Quadrantenwände ansetzt. (Wände *a* auf Taf. II, Fig. 21—23; Taf. III, Fig. 1 *C* und Fig. 7—8). Ist ihre Basis jedoch schmal, so setzt sich die erste Wand im innern Winkel des Quadranten an und hat eine zur Längsachse des Haargebildes senkrechte oder geneigte Lage (Wände *b* auf Taf. II, Fig. 14—17 und Taf. III, Fig. 6). Durch fernere, der ersten in ihrem Verlaufe ähnliche Wände zerfällt jeder Quadrant in eine unbestimmte Anzahl von Zellen, die in einer Reihe übereinander liegen (Taf. II, Wand b' in Fig. 14 und Wände b^1, b^2, b^3 in Fig. 18 *A*). Die schliesslichen, oft noch sehr häufigen Theilungen in diesen erfolgen ohne bestimmtes Gesetz, sowohl durch radiale Längswände (*rl* in Fig. 10, Taf. III), als auch durch senkrecht und schief zur Längsachse des Trichoms gestellte Wände (*c* in nachfolgd. Fig.), jedoch in der Weise, dass sie sich nur selten im inneren Winkel des Quadranten ansetzen, und dass das fertig getheilte Köpfchen nur aus strahlig angeordneten Aussenzellen besteht, die an ihren peripherischen Enden allsobald papillös auswachsen (Taf. II, Fig. 22—25 und 27; Taf. III, Fig. 1 *A*)[3]).

Die Entwicklungsgeschichte der Stiele ist eine wesentlich verschiedene, je nachdem in ihnen ein centraler Zellstrang gebildet wird oder nicht. Wird kein solcher gebildet, so verwandelt sich einfach der untere Theil der Haarmutterzelle in den Stiel. Einen solchen, ganz kurzen Stiel von nur einer Zellenhöhe zeigt das

---

1) Weiss (l. c. p. 548, Fig. 154) bildet ein ausgewachsenes Köpfchenhaar von *Cor. speciosissima* Andr. ab und beschreibt es. Die Entwickelungsgeschichte berührt er nur ganz vorübergehend.

2) Dies ist der normale und häufigste Fall. Wie jedoch die ausgewachsenen Haare allerlei Abweichungen von einander zeigen, so kommen solche auch bereits in den Jugendstadien vor. Schon die Quadrantenwände viertheilen bei weitem nicht immer genau die Haarmutterzelle, sondern setzen sich oft, statt im Scheitel derselben, in sanfter Biegung seitlich davon an (W. *q*, Taf. III, Fig. 1 *C*). Bei Stadien, wie Taf. II, Fig. 20 (die übrigens nicht sehr häufig vorkommen), ist dies besonders auffallend, und lässt die Vermuthung aufkommen, dass in solchen Fällen überhaupt eine abweichende Entwicklung Statt hat. Einigemal fand ich an der Blattoberseite von *C. virens* auch Haare, deren Köpfchen bloss aus zwei diametral entgegengesetzten Zellen bestand. In diesen Fällen hat sich höchst wahrscheinlich die Haarmutterzelle bloss durch eine Längswand getheilt, worauf allsogleich Querwände auftraten.

3) Die Entstehung von Innenzellen dürfte nur ganz ausnahmsweise vorkommen. Die auf Taf. II, Fig. 27 und Taf. III, Fig. 1 *A* mit *d* bezeichneten Zellen sind bloss die optischen Querschnitte der senkrecht oder schief zur Oberfläche des Papieres gestellten Köpfchenzellen.

auf Taf. II, Fig. 26 abgebildete Trichom. In Fig. 31, Taf. II ist er aus mehreren übereinander stehenden Zellen aufgebaut, von denen die zwischen den benachbarten Oberhautzellen befindlichen (*m*, *m*) bedeutend erweitert und durch eine geringe radiale Streckung der unterliegenden Pallisadenzellen etwas emporgehoben erscheinen. So gestaltete Stiele findet man häufig auf der Oberseite des Blattes. Die Figuren 2 und 3 der Taf. III zeigen querdurchschnittene Stielbasen im Zusammenhange mit der Epidermis der Blattunterseite und zwar in Fig. 2 von oben, in Fig. 3 von unten daraufgesehen. Aus der, selbst an alten Stadien noch häufig zu beobachtenden Coincidenz der Wände *r* und *r'* ist ersichtlich, dass die bereits in der Ebene der Epidermis gelegenen Zellen *m* mit den Stielzellen aus ein und derselben Mutterzelle hervorgegangen seien, oder besser gesagt, dass der Stiel (welcher mit dem Köpfchen aus einer einzigen Oberhautzelle entstanden) seine Basis zu einer unregelmässig gelappten Scheibe ausbreitet. (Vergl. damit die Z. *m* in Fig. 26 und 31, Taf. II.)

Die zweite Art der Stielbildung geht in analoger Weise wie bei den Schildhaaren von *Shepherdia* vor sich. Sie beginnt erst, nachdem die Theilungen in der Haarmutterzelle bereits vollendet sind und ihre Tochterzellen oft schon papillös auswachsen.

Die unmittelbar unter der Haarbasis liegenden Zellen der ersten Parenchymschichte, gewöhnlich 1—4, strecken sich in radialer Richtung (Taf. II, Fig. 22 und 23) und theilen sich durch Querwände (Taf. II, Fig. 25 und 27; Taf. III, Fig. 1.4 und Fig. 11—13). Gleichzeitig werden auch die Epidermiszellen, welche den Haargrund zunächst umschliessen, sozusagen mit emporgezogen, wobei sie, ganz wie bei *Shepherdia*, eine solche Verschiebung erleiden, dass ihre früher tangentalen Wände radial und umgekehrt die radialen Wände tangental werden. (Vergl. die Wände *r* und *t* in den Fig. 21—23, 25 und 27, Taf. II.) Das Resultat dieses complicirten Wachsthumsprocesses ist die Ausstülpung des Anfangs zwischen die benachbarten Oberhautzellen eingekeilten Köpfchengrundes, wodurch die Köpfchenmutterzelle vollständig über die Oberfläche des Tragorganes emporgehoben wird und mit ebener Grenzwand dem Stiele aufsitzt (*rpr* in Fig. 27, Taf. II). Sowohl die peripherischen als auch die centralen Zellen des Stieles theilen sich, entsprechend der Länge, welche er erreichen soll, durch eine unbestimmte Anzahl von Querwänden[1]). — Vergleicht man die frühere Stielbildung nochmals mit der soeben geschilderten, so ergibt sich kurz folgender Unterschied: Im ersteren Falle ist der Stiel Product eines Theiles der Haarmutterzelle, im letzteren Falle aber hat er mit dieser gar nichts zu schaffen, indem sein centraler Strang aus radial auswachsenden Zellen des Stengel- oder Blattparenchyms, seine peripherische Schicht aber aus den der Haarmutterzelle zunächst angrenzenden Oberhautzellen hervorgeht. Bei manchen Haaren des Blattes findet man jedoch beiderlei Entstehungsweisen dadurch vereint, dass ein aus der Haarmutterzelle differenzirter Stieltheil (*st* in Fig. 28—30, Taf. II) auf einer mehr oder minder bedeutenden Protuberanz des unterliegenden Mesophylls zu stehen kommt.

Die Trichome bei *Correa* eilen in ihrer Ausbildung den Tragorganen so weit voraus, dass schon sehr junge Blätter der Knospe mit vollkommen ausgewachsenen Haaren wie mit einem dicken Filze überzogen sind. — Während die Blattunterseite, welche zahlreiche Stomata besitzt, ihr Haarkleid Zeit Lebens beibehält, wirft es die spaltöffnungslose Oberseite schon frühzeitig ab, und zwar in der Weise, dass die Haarstiele entweder ganz oder doch theilweise auf der Epidermis stehen bleiben[2]).

2. Ausser den soeben beschriebenen Köpfchenhaaren kommen bei beiden *Correa*-Arten noch keulenförmige Drüsenhaare vor, aber in so geringer Menge, dass mir während der Zeit, die ich auf das Studium der ersteren verwandte, ihre Entwicklungsgeschichte nicht klar wurde. Obgleich das muthmassliche Jugendstadium Fig. 16, auf Taf. III zusammengehalten mit dem älteren Stadium Fig. 17 und den beiden Querschnitten Fig. 14 durch eine Keule und Fig. 15 durch den zugehörigen Stiel zur Annahme einer drei-

---

[1]) Einigemale fand ich bei *C. rufa* Zwillingshaare, dadurch entstanden, dass eine Rindenzelle des sehr kräftigen Stieles zur Mutterzelle eines Haares zweiter Ordnung wurde.

[2]) Interessant ist die Epidermis der Blattoberseite bei *C. rufa* noch dadurch, dass sich zahlreiche (jedoch bei weitem nicht alle) Zellen derselben durch je eine tangentale Wand und nicht selten auch noch durch senkrecht auf diese stehende Radialwände theilen, welche Theilungen erst lange nach Anlegung der Trichome, aber bevor noch das Blatt ganz ausgewachsen ist, auftreten.

schneidigen Scheitelzelle verleiten könnte, so möchte ich ihre Existenz doch sehr in Frage gestellt wissen, aus Gründen, die bei Beschreibung der Drüsenhaare von *Ribes* näher erörtert werden sollen.

Unmittelbar unter der Epidermis (besonders der Blattoberseite bei *Cor. rufa*) befinden sich hohlkugelige Harzbehälter, welche Ähnlichkeit mit den analogen Gebilden bei *Dictamnus* haben, wesshalb ich auch gelegentlich eine Abbildung davon bringe (Taf. III, Fig. 18).

6. *Ribes sanguineum* Pursch.

Taf. III, Fig. 19—34; Taf. IV, Fig. 1—7.

Die ganze Oberfläche dieser Pflanze, selbst Blumenblätter und Carpelle nicht ausgenommen, ist in ihrer Jugend mit überaus dicht stehenden Trichomen ausgestattet, welche zwei wesentlich verschiedenen Typen angehören.

1. Gestielte Köpfchenhaare. Mächtig entwickelt trifft man sie am Rande der Stipeln, Knospenschuppen und Bracteen, welcher von ihnen gewimpert erscheint. Viel schwächlicher sind jene der Laubblätter. — Der Stiel zeigt eine sehr verschiedene Ausbildung; nicht selten 1—2 Millim. lang und aus breiterer Basis sich nach obenhin verjüngend ist er bei den Köpfchenhaaren des Stipel- und Knospenschuppenrandes (Taf. III, Fig. 34; Taf. IV, Fig. 1), im allgemeinen von mittlerer Länge bei jenen der Blattnerven (Taf. IV, Fig. 3), meist sehr kurz bei denen der Blattfläche (Taf. IV, Fig. 4). Den Drüsenhaaren, welche die Spitze jedes zukünftigen Blattzahnes krönen, fehlt er fast ganz. — Er besteht entweder blos aus Aussenzellen (Taf. IV, Fig. 4), oder es umschliesst eine Lage peripherischer Zellen eine wechselnde, oft beträchtliche Anzahl centraler Zellreihen (Taf. IV, Fig. 3, 5, 6). Die Länge der Chlorophyll führenden Stielzellen steht im geraden Verhältnisse zu jener des Stieles selbst. — Das kugelige Köpfchen wird gebildet durch zahlreiche, meist allseitig ausstrahlende Zellen, die massenhaft eine zähe, harzige Substanz produciren, welche die Cuticula blasig vor sich auftreibt und nach Zerreissen derselben abfliesst (Taf. III, Fig. 28 *cu*; Taf. IV, Fig. 1—4) [1]). Die Drüsenhaare des Stipelrandes zeigen manchmal eine oder mehrere seitliche Sprossungen, entweder in Form gleichwertiger, nur kürzer gestielter Köpfchenhaare, oder einzelliger Wollhaare (Taf. III, Fig. 34 *Wh*; Taf. IV, Fig. 6 *Wh*), oder beider zugleich [2]).

Entwicklung. Die ersten Jugendstadien der Köpfchenhaare trifft man bereits an den allerjüngsten Gliederungen der Knospe, wo sie als sehr zartwandige, halbkugelige Ausbauchungen einer Epidermiszelle erscheinen [3]). Die erste, durchaus nicht constant zur Längsaxe des Tragorganes orientirte Wand, durch welche sich die noch ganz wenig hervorragende Oberhautpapille theilt, kann in zwei verschiedenen Modificationen auftreten, wonach sich auch dann die zunächst folgenden Theilungen richten.

Der erste und weitaus häufigste Fall ist der, dass die Haarmutterzelle durch eine Längswand, welche sich in ihrem Zenithe oder nur wenig seitlich davon ansetzt, in zwei annähernd gleiche Tochterzellen zerfällt (Taf. III, Fig. 19—22, 26; ferner Fig. 27 β, δ, ε, ξ, η; Wand q). Jede von diesen theilt sich nun wieder durch eine senkrecht zur vorigen stehende Längswand, die sich jedoch nur selten genau in der Scheitelhöhe der Haarmutterzelle ansetzt, sondern sich in ihrem oberen Verlaufe bogenförmig seitlich neigt (Wände q^1 und q^2 in Fig. 27 α—ξ, Taf. III). Dadurch zerfällt das ganze junge Trichom in vier mehr oder weniger quadrantisch gestellte Zellen, von denen zwei meist etwas länger und in ihrem oberen Theile weiter sind (Taf. III, Fig. 27 η). Die soeben besprochenen Wände werden bei höchster Einstellung des Mikroskopes

---

1) Ausführlicheres über die Secretion, so wie auch Abbildungen der Köpfchenhaare finden sich bei Hanstein (Bot. Zeit. 1868, p. 724, Fig. 25—35).

2) Weit häufiger kommen solche zusammengesetzte Trichome an den Nebenblättern und Blattstielen von *Ribes Grossularia* vor, wo sie Weiss beschreibt und abbildet (l. c. p. 616; Fig. 199 *d*). — Eble's Lehre v. d. Haaren (Wien 1831) enthält eine zwar kleine, aber habituell sehr richtige Abbildung davon (Taf. III, Fig. 19).

3) Weiss bildet Fig. 199 *b* ein solches noch einzelliges Jugendstadium von *Rib. Grossularia* ab. Die Papille ist nach oben in eine kurze, etwas gebogene Spitze ausgezogen. Ich habe an derselben Pflanze solche Jugendzustände nicht gefunden. Eben so kommt mir auch das bereits mehrzellige Stadium Fig. 199 *a* ganz fremdartig und wie gar nicht hieher gehörig vor.

auf den Scheitel des Haares wegen ihrer bogenförmigen Krümmung häufig entweder gar nicht oder nur verschwommen gesehen (Taf. III, Fig. 27 ε). Bei tieferer Einstellung sind sie jedoch ganz deutlich und zerlegen den Querschnitt in vier wenigstens annähernd gleich grosse Quadranten (Taf. III, Fig. 24, 25, 29 *A* und *B*, Fig. 27 ξ).

Die andere, nicht so häufige Modification in den anfänglichen Theilungen der Haarmutterzelle besteht zunächst darin, dass schon die erste Wand einen bogenförmig nach auf- und auswärts gerichteten Verlauf nimmt und sich ziemlich weit unter dem Zenithe der Haarpapille ansetzt, wodurch diese in eine grössere und kleinere Tochterzelle zerlegt wird. (Taf. III, Fig. 32.) In der grösseren tritt nun wieder eine vom Grunde der Haarmutterzelle etwas schief nach auf- und auswärts verlaufende Längswand auf, welche sich an die zuerst gebildete seitlich ansetzt, jedoch meist höher hinaufreicht als diese. Eine dritte Wand (Taf. III, Fig. 33, W. 3), welche sich an die beiden vorhergehenden unter einem spitzen Winkel ansetzt, schneidet am Scheitel des jungen Trichoms eine verkehrt dreiseitig pyramidale Zelle ab, die also mit ihrer Spitze zwischen die durch die beiden ersten Theilungswände gebildeten drei Zellen, aus denen der Körper des Trichoms bis jetzt besteht, eingesenkt ist. Dieser Gipfelzelle kann der morphologische Charakter einer Scheitelzelle jedoch nicht zuerkannt werden, da sie entweder gar keine oder nur mehr 1—2 Segmente ohne bestimmte Folge abschneidet[1]). Das fernere Längenwachsthum des Haargebildes erfolgt durch intercalare Theilungen der drei, oder wo sich die Haarmutterzelle über's Kreuz theilte, der vier zuerst gebildeten Zellen, indem in ihnen senkrecht oder schief zur Längsachse des Haares gestellte Wände auftreten, welche grösstentheils in acropetaler Folge entstehen (Wände 1, 2, 3 . . . Fig. 21—26, 27, 30, Taf. III)[2]).

Die Ausbildung der köpfchenförmigen Anschwellung nimmt damit ihren Anfang, dass eine unbestimmte Anzahl der durch Querwände abgeschnittenen Zellen des oberen Haarendes sich radial streckt. Der Zeitpunkt, bei welchem dies eintritt, kann, wie die Vergleichung der Fig. 26, 27 und 30 auf Taf. III zeigt, bei verschiedenen Trichomen auch ein verschiedener sein. Im Allgemeinen am frühesten beobachtet man den Beginn der Köpfchenbildung bei den ganz kurz gestielten Drüsenhaaren der Blattfläche (Taf. III, Fig. 26 und 28). Das Köpfchen erreicht die schliessliche Zahl seiner Zellen durch meist nach allen Seiten hin radial ausstrahlende Wände, welche ohne durchgreifende Gesetzmässigkeit auftreten (Taf. III, Fig. 25, 28, 29 *A*, Wände *r*; Taf. IV, Fig. 3 und 4). Die Entstehung von Innenzellen kann ich nicht mit Sicherheit constatiren, wahrscheinlich werden solche nur in seltenen Fällen abgeschnitten. Dass auf Längsschnitten, wie Taf. IV, Fig. 3 u. 4 im Köpfchen scheinbar eine Gruppe centraler Zellen vorhanden ist, hat seinen Hauptgrund in den bedeutenden Verschiebungen, welche die ursprünglichen Quadrantenwände erlitten. Ausserdem müssen solche Bilder noch bei nicht genau medianer Einstellung des Mikroskopes, sowie bei etwas geneigter Lage des Präparates zum Vorscheine kommen. Die Zahl der Zellen, welche das Köpfchen zusammensetzen, ist eine sehr wechselnde. Die einfachst gebauten Köpfchen trifft man, mit Ausnahme der Nerven auf der Blattfläche, wo sie überdiess nicht selten die Form einer von obenher etwas zusammengedrückten Kugel haben.

Der Stiel des Drüsenhaares geht im einfachsten Falle, gerade so wie bei *Correa*, nur aus dem unteren Theile der Haarmutterzelle hervor, indem dieser eng und cylindrisch bleibt, während sich ihr oberes Ende zum Köpfchen ausbaucht (Taf. III, Fig. 28; Taf. IV, Fig. 4). Solche Stiele kommen vorzüglich auf der Blattspreite vor. Sie erreichen nie eine bedeutende Länge und weisen auch am Querschnitte nur eine geringe Zahl radial angeordneter Zellen auf, die fast immer alle an die Peripherie stossen. Einen am Querschnitte nur aus vier Zellen bestehenden Stiel zeigt das nahezu fertige Stadium Fig. 29, *B*, Taf. III. Zugleich sieht

---

[1]) Gewisse Ansichten von Jugendstadien, wie Taf. III, Fig. 23, 27 γ, 30 u. 33, haben Hanstein (Bot. Zeit. 1868, p. 726) höchst wahrscheinlich zur Annahme verleitet, die Haarmutterzelle theile sich „durch wechselnd geneigte Wände, wie ein Farrensporangium sich bildet". Unklar ist mir, in welcher Beziehung seine Figuren 28 u. 31 sowohl unter einander, als auch zur Entwicklungsgeschichte des Farrensporangiums, wie sie Rees für die Polypodiaceen schildert, stehen.

[2]) Diese Bildungsweise zeigt sehr viel Übereinstimmendes mit jener der Köpfchenhaare von *Correa*. Auch die keulenförmigen Drüsenhaare letzterer Pflanze dürften sich in ähnlicher Weise aufbauen (Taf. III, Fig. 16, 17).

man bei Vergleichung dieser Figur mit dem darüberstehenden Querschnitte durch das dazugehörige Köpfchen (Fig. 29 *A*), dass die ursprünglichen Quadrantenwände (*q*) in beiden ziemlich genau coincidiren, was übrigens an so alten Drüsenhaaren bei weitem nicht mehr immer der Fall ist. Eine auffällige Erscheinung ist das häufige Auftreten einer mehr oder minder bedeutenden Luftlücke unmittelbar unter der Stielbasis (Taf. III, Fig. 28; Taf. IV, Fig. 4 *i*).

Eine zweite, viel complicirter gebaute Art von Stielen besitzen vorzüglich die langgestielten Drüsenhaare des Knospenschuppen- und Stipelrandes, so wie jene der Blattnerven. Der Stiel eines solchen Trichoms besteht aus einem meist sehr kurzen oberen Theile, hervorgegangen aus der Haarmutterzelle, und aus einem langen unteren Theile, entstanden durch radiales Auswachsen des unmittelbar unter der Haarmutterzelle liegenden Parenchyms und der sie zunächst umschliessenden Epidermiszellen. Der Beginn letzterer Bildung, welcher schon in eine Zeit fällt, wo die Theilungen in der Haarmutterzelle noch lange nicht vollendet sind, ist auf Taf. III, Fig. 30 dargestellt. Ein viel weiter vorgeschrittenes Stadium zeigt Fig. 3, Taf. IV[1]). Bei der Bildung der centralen Zellstränge des Stieles betheiligen sich ein bis zwei Schichten des unter der Oberhaut gelegenen Gewebes; der zweiten fällt jedoch nur eine ganz untergeordnete Rolle zu. An ausgewachsenen Trichomen ist es in der Regel nicht mehr möglich, mit Sicherheit den Antheil zu bestimmen, welcher der Haarmutterzelle bei der Stielbildung zufiel (Taf. IV, Fig. 3; in Fig. 34, Taf. III ist die Grenze möglicherweise bei *g*). Eine Ausnahme machen jedoch Fälle wie Fig. 1 und 2, Taf. IV, wo der obere, aus der Haarmutterzelle hervorgegangene Stieltheil (oberhalb *g*) halsartig verengert und vom unteren abgesetzt ist. Noch auffallender wird diese Abmarkung an bereits im Absterben begriffenen Trichomen dadurch, dass sich der ganze obere Haartheil bräunt und allmählig einschrumpft, während die Protuberanz des Mesophylls noch längere Zeit grün und prall bleibt.

2. Die zweite Trichomform bei *R. sanguineum* sind gewöhnliche Wollhaare (Taf. III, Fig. 34 *Wh*; Taf. IV, Fig. 6 *Wh*). Sie bestehen aus einer einzigen, mässig verdickten und spitz zulaufenden Zelle von wechselnder Länge, deren Aussenwand meist dicht mit Verdickungsknötchen besetzt ist. Sie stehen überall in grosser Menge zwischen den Köpfchenhaaren, besonders massenhaft aber auf der Unterseite der Laubblätter und am Rande der Stipeln. Ihr Vorkommen an den Stielen der Drüsenhaare als seitliche Sprossungen niederen Ranges wurde bereits früher erwähnt. Sie sind bei ihrem ersten Auftreten kleine Oberhautpapillen von stumpf kegeliger Form, welche allsobald eine gegen die Spitze des Tragorganes geneigte Lage annehmen (T. IV, Fig. 7). Dadurch unterscheiden sie sich hinreichend von den noch einzelligen Stadien der sub 1 beschriebenen Trichome.

Sowohl Köpfchen- als Wollhaare erreichen ihre Ausbildung bereits in der Knospe. Während jedoch erstere bald nach Entfaltung derselben gänzlich verschwinden, werden letztere auch noch an ganz alten Blättern gefunden, deren Unterseite davon fast sammthaarig ist.

Im Wesentlichen gleich gebaute Köpfchen- und Wollhaare wie bei *R. sanguineum* fand ich auch bei *Ribes Grossularia, nigrum, glutinosum* und *aciculare*. Sie dürften wohl nahezu allen Johannisbeersträuchern eigen sein.

7. *Hieracium aurantiacum* L. u. *H. Pilosella* L.

Taf. IV, Fig. 8—25.

Die in reichlicher Menge an *H. aurantiacum* vorkommenden Trichomgebilde gehören vier wohlunterscheidbaren Typen an.

1. Am Stengel und auf beiden Seiten der Blätter findet man massig entwickelte, in der Regel mehrere Millimeter lange Haare von schmutzig weisser Farbe, die aus zahlreichen, in verschiedener Höhe gelegenen, prosenchymatischen Zellen bestehen, welche zu einem schlanken, sich spitzenwärts allmählig verjüngenden

---

[1]) Bezüglich der näheren Details verweise ich auf die analog gebauten Stiele von *Correa*.

Bündel vereint sind (Fig. 8). Die an der Peripherie gelegenen Zellen krümmen ihre oberen Enden hakenförmig nach aussen (Fig. 8 *h*)[1]).

Die Entwicklung dieser Gebilde, deren Anlage schon in die früheste Jugend ihrer Tragorgane fällt, beginnt damit, dass sich eine Epidermiszelle kaum merklich über die Oberfläche herauswölbt, und allsogleich durch eine Längswand, die fast ausnahmslos senkrecht zur Längserstreckung des Blattes oder Stengels steht, in zwei Tochterzellen theilt (Wand *m* in Fig. 11—19).

Beide als Scheitelzellen fungirend, theilen sich nun durch Wände, welche meist unter spitzen Winkeln gegen die Längsachse des jungen Trichomes geneigt sind (W. 1, 2, 3 ... Fig. 13—15 und Fig. 17 *A*, *B*). Ihre Anzahl ist abhängig von der Länge, welche das Haar erreichen soll. Zu dieser Zeit besteht also das Haargebilde aus halbkreisförmigen Scheibenzellen, die in zwei Reihen übereinander geschichtet sind. Die Vergleichung von *A* und *B* der Fig. 17, wo *B* das um 90° gedrehte Object *A* darstellt, zeigt dies vollkommen deutlich. Während die beiden Scheitelzellen noch fortwachsen, treten am Grunde bereits intercalare Theilungen ein, welche successive auch die oberen Zellen ergreifen. Jede der halbkreisförmigen Scheibenzellen wird durch eine radiale Längswand halbirt; auf dem Querschnitte des Haares erscheinen daher vier quadrantisch gelegene Zellen (Fig. 17 *C*, ein Querschnitt durch *A* nach der punktirten Linie $\alpha - \beta$). Das fernere Dickenwachsthum geschieht zunächst durch mehr oder weniger radial gestellte Längswände, welche sich nach meist etwas bogenförmigen Verlaufe an die Quadrantenwände ansetzen (Fig. 16 und 18, W. *o*). Später erst folgen mit diesen abwechselnd, tangentale Längswände, wodurch eine Differenzirung in Aussen- und Innenzellen herbeigeführt wird (Fig. 9), die jedoch hochgelegene Querschnitte, oder sehr schmächtig entwickelte Haare auch in ihrer tieferen Region nicht betrifft. Indem nun die Zahl der Längswände spitzenwärts allmählig abnimmt, erhält das ganze Trichom die Gestalt eines sehr schlanken Kegels. Die beiden Gipfelzellen theilen sich in der Regel gar nicht mehr, wesshalb das Haar normal in zwei Zellen ausläuft (Fig. 8)[2]). — Nachträgliche Theilungen in den Scheibenzellen durch Querwände finden vorzüglich nur im unteren Theile des Haares statt und zwar theilweise schon gleichzeitig mit dem Auftreten der Längswände. Die beträchtliche Länge, durch welche sich die Trichome im ausgewachsenen Zustande auszeichnen, wird zum grössten Theile durch die schliessliche Streckung der Zellen bewirkt, die an den Scheitelzellen beginnend mit abnehmender Intensität basipetal fortschreitet[3]). Fertige Stadien zeigen also im Allgemeinen die längsten Zellen in ihrem oberen Theile, die kürzesten (aber weitesten) an ihrer Basis (Fig. 8 und 10). Das hakenförmige Auswachsen des oberen Endes der peripherisch gelegenen Zellen macht sich schon gleichzeitig mit ihrer Streckung bemerkbar (Fig. 19 *h*). Eine Betheiligung des Stengel- oder Blattparenchyms beobachtet man bloss bei sehr kräftigen Haaren und auch da nur in sehr beschränktem Masse, indem die unmittelbar unter der Haarbasis liegenden Zellen desselben sich etwas radial strecken und einige Male durch tangentale Wände theilen (beide Ausdrücke auf das Tragorgan bezogen). Das ganze Trichom, so complicirt auch gebaut, ist im Wesentlichen als Product einer einzigen Epidermiszelle aufzufassen (Fig. 10). Als Inhalt führen im Alter die stark und porös verdickten, bastähnlichen Zellen grösstentheils nur Luft (Fig. 9). Während die Haare in ihrer Jugend stets mehr oder weniger gegen die Spitze ihres Mutterorganes geneigt sind, richten sie sich bis zur Erreichung ihrer vollen Ausbildung, die trotz der sehr frühen Anlage hinter der Vegetationsspitze erst nach Entfaltung der Knospe eintritt, allmählig auf.

Die Pappushaare von *H. aurantiacum,* welche in ihrem fertigen Baue vollkommen denen der Blätter und Stengel gleichen und nur noch etwas schlanker und zierlicher sind, dürften auch in ihrer Entwicklung

---

[1]) Bezüglich fertiger Stadien citire ich noch Ad. Weiss: „Die Pflanzenhaare", wo auf Tab. XXV, Fig. 159 u. 160 derlei Haare von *Hierac. Pilosella* abgebildet sind; ferner Eble: „Die Lehre von den Haaren", Taf. III, Fig. 22.

[2]) In selteneren Fällen endet das Haar nur mit einer einzigen oder mit 3—4 Zellen. Ersteres hat seinen Grund darin, dass eine der beiden Scheitelzellen ihre Nachbarin etwas zur Seite drängt und stärker in die Länge wächst, letzteres in der Bildung von Längswänden entweder nur in einer oder in beiden Endzellen.

[3]) Während dieser Streckung dauert in den Basalzellen die Zellvermehrung in geringem Masse noch fort. Nicht selten werden auch die den Haargrund umschliessenden Oberhautzellen etwas emporgezogen und tragen so, wenn auch ganz wenig zur Verbreiterung desselben bei.

wenig von diesen abweichen. Damit stünde auch die von Emil Köhne[1]) bezüglich der Compositenblüthe ausgesprochene Vermuthung im Einklange, wonach der Pappus als Anhangsgebilde eines in seinem freien Theile auf Null reducirten Kelches aufzufassen wäre.

Auch die Wachsthumsgeschichte der analogen Trichomgebilde an den vegetativen Organen von *H. Pilosella* erwies sich als identisch mit jener der soeben beschriebenen bei *H. aurantiacum*[2]).

2. Als zweite Form von Trichomen treten gestielte Köpfchenhaare auf, welche an allen Theilen der Laubknospe, sowie am Blüthenschafte und der Korbhülle sich vorfinden (Fig. 20 und 21).

Im einfachsten Falle besitzen sie einen aus zwei Zellreihen aufgebauten Stiel, der ein aus vier kreuzweis gestellten Zellen bestehendes Köpfchen trägt. Nicht viel complicirter ist der Bau des Drüsenhaares in Fig. 21. Auch hier ist der Stiel nur aus zwei Zellreihen gebildet, wie sich bei Vergleichung von *A* und *B* ergibt; im Köpfchen hat sich jedoch noch jede der vier Zellen durch eine Querwand (W. *x* in *A* und *B*) getheilt. In dieser Ausbildung findet man gewöhnlich die Köpfchenhaare der Laubblätter; am Blüthenschaft und der Korbhülle sind sie meist viel kräftiger entwickelt. Fig. 20 zeigt die Aussenansicht eines derartigen Gebildes mittlerer Grösse von einem jungen Blüthenschafte. Bei medianer Einstellung auf das Köpfchen erscheinen die zahlreichen Zellen desselben allseitig radial angeordnet. Der lange Stiel besteht aus vielen prosenchymatischen Zellen. Solche Köpfchenhaare stehen, was ihre Massigkeit anbelangt schwächlich entwickelten Exemplaren der sub 1 behandelten Trichomform nicht nach.

Entwicklung. Die Jugendzustände der Drüsenhaare sind bis zu einem gewissen Zeitpunkte von denen der pappusähnlichen Haare nicht zu unterscheiden. So hätte z. B. aus dem in Fig. 17 dargestellten Stadium noch ebenso gut eines der ersteren wie letzteren hervorgehen können. Die Drüsenhaare charakterisiren sich erst mit dem Erscheinen der kopfigen Anschwellung ihres freien Endes als selbstständige Trichomform. Während die pappusähnlichen Haare durch die excessive Längsstreckung ihres Scheitels auffallen, zeigen die Köpfchenhaare ein gesteigertes Dickenwachsthum der beiden Spitzenzellen. — Die Köpfchenhaare erreichen ihre Ausbildung bereits in der Knospe und sind als secretorische Organe von den übrigen Haarformen physiologisch streng geschieden[3]).

3. Die leichte Wolle, welche vorzüglich den oberen Theil des Blüthenschaftes überzieht und in geringer Ausbildung auch an den Blättern vorkommt, wird gebildet durch sehr zierliche Sternhaare, bestehend aus einem wenigzelligen, einreihigen Stiele, der normal zwei grössere übereinander liegende Zellen trägt, welche an ihren freien Seitenwandungen in je 4—6 schlauchartige Ausstülpungen sternförmig auswachsen.

Die Figuren 22—25, Taf. IV. zeigen die Entwicklung dieser Haarform bei *H. Pilosella*, wo sie überaus massenhaft und kräftig entwickelt die Blattunterseite und den Stengel mit einem dichten weissen Filz überziehen. Ihre Entwicklungsgeschichte ist ganz dieselbe wie bei *H. aurantiacum*. In den frühesten Stadien erkennt man sie als papillöse Ausstülpung einer Epidermiszelle, welche sich an ihrem freien Ende bald kopfig abrundet und durch eine Querwand in eine untere und obere Zelle zerfällt (Fig. 22). Dadurch können die Sternhaare schon sehr früh von den Trichomformen 1 und 2 unterschieden werden. Die kopfige Endzelle theilt sich noch 2—3mal durch Querwände (Fig. 23), worauf die zwei obersten Gliederzellen sich vergrössern und die bereits erwähnten Ausstülpungen zu treiben beginnen (Fig. 24 und 25). Denkt man sich in Fig. 25

---

1) Über die Blüthenentwicklung bei den Compositen. Dissertation. Berlin 1869.

2) Nach Weiss (l. c. p. 545) ist die ganze Gruppe der Hieracien durch diese eigenthümlichen Haare charakterisirt. Er beschreibt ihre Entwicklung bei *H. Pilosella*, bildet jedoch nur vorgeschrittenere und fertige Stadien ab (Taf. XXV, Fig. 156—160). Bezüglich ihrer Jugendzustände verweist er auf die analogen Gebilde bei *Mimosa prostrata*, die sich genau in derselben Weise entwickeln sollen. Auf eine detaillirte Kritik kann ich mich leider nicht einlassen, da mir das Untersuchungsmateriale fehlt. Übrigens zeigt schon eine oberflächliche Vergleichung der Entwicklungsgeschichte, wie sie Weiss für *Mimosa prostrata* Lam. (p. 543) und beziehungsweise für *H. Pilosella* aufstellt, mit meinen Beobachtungen an *Hierac. aurantiacum* und *H. Pilosella*, dass hierin fundamentale Differenzen obwalten. Ganz und gar nicht vorstellen kann ich mir, wie sich Weiss (Fig. 153) das Nachrücken der Parenchymzellen denkt.

3) Ganz ähnlich gebaute Drüsenhaare kommen auch bei *Hierac. Pilosella* und nach Weiss (l. c. p. 547) bei den meisten Hieracien-Arten vor.

die Zacken beider Etagen noch einigemale verlängert, beinahe bis zum Verschwinden ihres Lumens verdickt und mit Luft erfüllt, so hat man das Bild eines fertigen Stadiums[1]).

4. Endlich kommen bei *H. aurantiacum*, aber nur sporadisch, fadenförmige Wollhaare von sehr verschiedener Länge vor, die bloss aus einer einzigen Reihe cylindrischer Zellen bestehen, deren Seitenwände in manchen Fällen eine kurze zapfenförmige Ausbuchtung zeigen, während in anderen Fällen wieder die Spitzenzelle sich ganz unregelmässig ausstülpt. Formen der ersteren Art findet man vorzüglich in den Achseln junger Blätter; letztere Modification ist nicht selten auf der Blattunterseite von *H. Pilosella* anzutreffen, wo die mit ihrer Endzelle oft ganz bizar ausgewachsenen Haare mancherlei Übergangsformen zu den eigentlichen Sternhaaren bilden[2]).

8. *Azalea Indica.*

Taf. V, Fig. 1—12.

Diese Pflanze besitzt drei verschiedene Formen von Haargebilden, von denen zwei sowohl in ihren fertigen, als besonders in ihren Jugendstadien grosse Ähnlichkeit mit den Trichomen 1 und 2 bei *Hieracium* aufweisen.

1. Starke, pappusähnliche Trichome besetzen spärlich, aber in ziemlich gleichmässiger Vertheilung Stengel und Blätter. Sie sind sämmtlich unter sehr spitzen Winkeln nach aufwärts gerichtet, wodurch besonders die Blattoberseite ein gestricheltes Aussehen erhält. Im ausgewachsenen Zustande bestehen sie aus einer grossen Menge neben und über einander liegender langgestreckter Zellen, die zu einem nach obenhin immer schlanker werdenden Bündel von grosser Variabilität der Länge und des Umfanges vereint sind (Taf. V, Fig. 7). Die oberen Enden der peripherisch gelegenen Zellen sind hakenförmig nach auswärts gekrümmt (Fig. 7 *h*). Schmächtige Haare zeigen auf Querschnitten einen rundlichen Umriss und sind auch an ihrem Grunde fast nur aus Aussenzellen gebildet (Fig. 9); kräftige hingegen sind sehr häufig flächenartig gestaltet, haben eine zur Längsaxe des Tragorganes transversale Insertion und bestehen aus zahlreichen Aussen- und Innenzellen (Fig. 8). Diese erscheinen im Alter gebräunt und besitzen sehr stark verdickte Membranen, welche von nur wenigen Porencanälen durchzogen sind. Ihr Inhalt ist Luft[3]).

Entwicklung. Die Jugendstadien dieser Trichome, welche man schon wenige Blätter unter der Vegetationsspitze beobachtet, zeigen in ihrer Entwicklung, wie bereits oben erwähnt, die grösste Ähnlichkeit mit den pappusähnlichen Haaren bei *Hieracium*, so dass ich bezüglich der Erläuterung der Figuren 1—4 auf das dort Gesagte verweise[4]). Die nächsten Theilungen (Taf. V, Fig. 5 und 6) stimmen, soweit meine Beobachtungen reichen, im Wesentlichen ebenfalls mit jenen der Hieraciumhaare überein. Die schliessliche, bedeutende Streckung der Zellen beginnt auch hier an der Spitze des Haares (Fig. 4, *C*) und schreitet grundwärts vor. Unmittelbar an der Basis bleiben die Zellen am kürzesten (Fig. 5 und 6). Eine Betheiligung des Stengel- oder Blattparenchyms findet nur in so weit statt, als dadurch ein ganz wenig über die Oberfläche hervortretender Bulbus gebildet wird, auf dem das Haar sich erhebt (Fig. 6), so dass man füglich den ganzen Zellcomplex der oft sehr massig entwickelten Trichome der Hauptsache nach als aus einer einzigen Epidermiszelle hervorgegangen betrachten kann. Die Zelle *a* in Fig. 5 zeigt durch ihre radiale Streckung den Beginn des Auswachsens der ersten Mesophyllschichte an. In Fig. 6 kann die Bulbusbildung als bereits vollendet betrachtet werden.

---

[1]) Weiss beschreibt die fertigen Zustände der Sternhaare bei *H. Pilosella* und bildet eines auf Taf. XXV, Fig. 161 ab. Seine Schilderung weicht insoferne von der meinigen ab, als ich an der Spitze des Haares normal zwei sternförmig auswachsende Zellen antraf, während nach ihm bloss eine vorhanden wäre. — Vergl. auch Eble (l. c. Taf. III, Fig. 21 *a*).

[2]) Weiss (l. c. Taf. XXV, Fig. 162).

[3]) Im ausgewachsenen Zustande den in Rede stehenden Haaren von *Azalea* ähnlich fand ich auch die Wimperhaare des Blattrandes bei *Rhododendron hirsutum.*

[4]) Als kleine Abweichung dürfte die Lage der Wand *x* in Fig. 2—4 gelten, welche ziemlich constant, statt sich an die Wand *m* anzusetzen, bis zum Grunde der Haarmutterzelle verläuft.

2. Zerstreut zwischen den pappusähnlichen Trichomen stehen Drüsenhaare, die ein harziges Secret liefern[1]). Sie bestehen aus einem Stiele, dessen oberes Ende zahlreiche, zu einer Keule gruppirte Zellen trägt (Taf. V, Fig. 10—12). Stiel und Keule sind bei schwachen Exemplaren aus lauter radial zur Längsachse des Trichoms gestellten Aussenzellen gebildet (Fig. 10 *A* und *B*). Der Querschnitt durch den Stiel sehr kräftiger Keulenhaare zeigt jedoch nicht selten auch einige wenige central gelegene Zellen.

Die ersten Jugendzustände dieser Haarform sind von jenen der *sub* 1 beschriebenen nicht verschieden. Aus Fig. 4 *A* und *B*, ja sogar aus Fig. 3 *B* kann sich eben so gut noch diese wie jene entwickeln. Erst mit dem Erscheinen der keuligen Anschwellung ihres oberen Theiles erweisen sie sich als selbstständige Haarform (Fig. 10 *A*), und unterscheiden sich von da an hinreichend von den pappusähnlichen Haaren, welch' letztere sich zuerst durch Längsstreckung der beiden Spitzenzellen kenntlich machen (Fig. 4 *C*).

3. Schliesslich erwähne ich noch der sporadisch zwischen obigen Haargebilden vorkommenden kleinen Börstchen. Sie sind nicht viel länger, als die freien ausgebogenen Haken der pappusähnlichen Haare, laufen spitz zu und besitzen sehr stark verdickte Wände.

9. *Bellis perennis* L.

Taf. V, Fig. 13 u. 14.

Die Blüthen besitzen unmittelbar ober- und unterhalb des Acheniumhalses regellos gestellte Trichome, deren fertigen Zustände gewissen Jugendstadien der pappusähnlichen Haare von *Azalea* und noch mehr von *Hieracium* zum Verwechseln ähnlich sind. — Sie bestehen nämlich aus zweizeilig über einander gestellten, halbstielrunden und dünnwandigen Zellen, gerade wie die auf Taf. IV, Fig. 17—19 abgebildeten Jugendzustände der pappusähnlichen Haare von *Hieracium aurantiacum*, nur dass die Zellen an ihrem oberen Ende keine hakenförmige Ausstülpung treiben.

Auch ihre Entwicklungsgeschichte stimmt mit jener der Hieracienhaare überein, wesshalb eine weitere Auseinandersetzung derselben nur zu unnützen Wiederholungen führen würde. Es genügt, das dort Gesagte auf die beiden hieher gehörigen Figuren 13 und 14, Taf. V, anzuwenden.

10. *Centaurea Scabiosa* L.

Taf. IV, Fig. 26—28.

Die Haare, welche an den Staubfäden der *Cent. Scabiosa* vorkommen, haben die Form eines an der Spitze sehr stumpfen Kegels, und werden nur durch zwei neben einander liegende, ihrer ganzen Länge nach mit einander verbundene Zellen gebildet. Denkt man sich das Jugendstadium auf Taf. IV, Fig. 28 noch um das 3—4fache verlängert, so hat man das Bild eines vollkommen ausgewachsenen Haares.

Die Entwicklung dieser Trichome ist in so ferne interessant, als die Haarmutterzelle schon zu einer Zeit, wo sie noch vollkommen in der Ebene der Epidermis liegt, durch eine Wand, die constant senkrecht zur Längsachse des Tragorganes gestellt ist, in jene zwei Tochterzellen zerfällt, welche das fertige Trichom zusammensetzen (Wand *m* in Fig. 26—28, Taf. IV). Jugendstadien wie Fig. 26, die als kaum bemerkbare Ausbauchungen über die Oberfläche vorspringen, findet man stets schon getheilt[2]).

---

[1]) Eine Beschreibung und Abbildung ihrer fertigen Stadien, so wie Ausführliches über die ganz eigenthümliche Art und Weise ihrer Secretion findet sich in der Abhandlung Hanstein's: „Über die Organe der Harz- und Schleimabsonderung in den Laubknospen" (Bot. Zeit. 1868, p. 729). An selber Stelle werden auch die sub 1 u. 3 beschriebenen Haarformen erwähnt.

[2]) Hofmeister (Allgemeine Morphologie, p. 544) spricht von den Staubfadenhaaren der Centaureen als von Trichomgebilden, die als gemeinsame Sprossungen zweier aneinander grenzender Oberhautzellen auftreten. Dass diese beiden Zellen aber auch als Schwestern aufzufassen sind, zeigt die Betrachtung meiner Fig. 27, Taf. IV auf den ersten Blick. Daraus folgt, dass die in Rede stehenden Haargebilde eben so gut nur aus einer einzigen Mutterzelle hervorgehen, wie etwa die Schildhaare bei *Shepherdia*, und dass der Unterschied, welcher zwischen beiden bezüglich des Zeitpunktes existirt, in welchem die erste Theilungswand auftritt, nur ein rein gradueller ist. Während nämlich bei

11. *Dictamnus Fraxinella* Pers.

Taf. V, Fig. 15—28; Taf. VI, Fig. 1—16.

Alle Varietäten unseres einheimischen Diptams sind reichlich mit Drüsenapparaten ausgestattet, die in drei verschiedenen Formen, nämlich als mützenförmige-, als Köpfchen- und als innere Drüsen auftreten.

1. Die mützenförmigen Drüsenhaare[1]), welche in jeder Hinsicht zu den interessantesten Trichomgebilden des Pflanzenreiches gehören, besetzen in grosser Menge die ganze Inflorescenz. Sie befinden sich nicht nur an den Blüthenstielen und Bracteen, sondern auch an der Aussenseite des Kelches und der Blumenblätter, an den Staubfäden und Carpellen. Im vollkommen ausgebildeten Zustande stellt jedes mützenförmige Drüsenhaar einen ellipsoidischen, ei- oder keulenförmigen Behälter dar, dessen Scheitel ziemlich plötzlich in ein, wenigstens nach obenhin nur aus einer Zellreihe bestehendes Haar ausläuft (Taf. VI, Fig. 1). Die Wandung des Behälters wird durch eine einzige Schicht mässig verdickter Zellen gebildet, welche besonders bei den Drüsenhaaren der Filamente gelösten dunklen Rosafarbstoff enthalten. Die centrale Höhle des Behälters ist prall mit einer grünlichen Substanz erfüllt, in welcher sich meist ein grosser Tropfen wohlriechenden ätherischen Öles bemerkbar macht, der beim Schneiden häufig herausfällt. Die in Rede stehenden Trichomgebilde sitzen entweder mit breiter Basis unmittelbar der Oberfläche des Tragorganes auf, oder sind auf einem dicken cylindrischen Stiele von wechselnder Länge über dieselbe erhoben. Einen fast verschwindend kurzen Stiel zeigt Fig. 1, Taf. VI, mit den längsten Stielen versehen sind die Drüsenhaare des Fruchtknotens[2]).

Die Entwicklung der mützenförmigen Drüsenhaare geht in ganz eigenthümlicher und von jener der bisher genauer studirten Trichomgebilde vollkommen abweichender Weise vor sich. — Eine Oberhautzelle theilt sich, ohne früher papillös auszuwachsen, durch drei auf der Epidermisfläche senkrechte Wände in vier quadrantisch gestellte Zellen (Taf. V, Fig. 15 *A*; Fig. 18 *B* Wand *q*). Jede derselben halbirt sich durch eine auf das Tragorgan bezogen tangentale Wand, wodurch die ursprüngliche Haarmutterzelle in zwei über einander liegende Etagen von je vier Zellen zerfällt (Taf. V, Fig. 15 *B*, Fig. 22 *A*)[3]). Die vier Zellen der oberen Etage nenne ich Deckel- (Z. *d* in Fig. 15 *B*; Fig. 17—18; Fig. 22 *A*), die vier der unteren centrale (*c* in

---

den Schildhaaren von *Shepherdia* die Haarmutterzelle vor Bildung der zwei ersten Tochterzellen in eine scheibenförmige Papille auswächst, theilt sie sich bei den Staubfadenhaaren der *Centaurea Scabiosa* schon in der Epidermis.

Kabsch (Bot. Zeit. 1861, Nr. 5, Taf. I, Fig. 8 u. 9) macht auf die eigenthümliche Beschaffenheit der Staubfadenhaare bei den Cynareen aufmerksam. „Dieselben entstehen auf die Weise, dass sich 2 auch 3 neben einander liegende Zellen der Epidermis zu Papillen vergrössern, welche gemeinschaftlich von der Cuticula gleich einem Futterale umhüllt werden.“ Ob diese Zellen mit einander verwachsen sind, oder unverbunden neben einander liegen, wagt er nicht bestimmt auszusprechen, neigt sich aber mehr zur letzteren Annahme hin. Seine Zeichnungen sind zum Theile unrichtig.

[1]) Diese bereits von Meyen eingeführte Bezeichnung ist in Berücksichtigung der Form dieser Gebilde, welche wenigstens annähernd einer Zipfelmütze gleichen, nicht unpassend.

[2]) Meyen (Secretionsorg. p. 36 u. 37, Taf. I, Fig. 27—29) hat zuerst die mützenförmigen Drüsen von *Dictamnus* in ihren fertigen Stadien genauer beschrieben und abgebildet. Nach ihm sind sie „im Innern hohl und mit grün gefärbtem ätherischem Öle gefüllt. Sie werden durch eine einfache Zelllage gebildet, welche die Wand des Ganzen darstellt, gleichsam als wenn sich die Epidermis von den darunter liegenden Zellen erhoben und zu einer solchen Blase formirt hätte, wobei diejenige Zelle, welche die äusserste Spitze des Organes bildet, noch in einen haarförmigen Anhang auswächst. Die Drüse bildet den besonderen Behälter des Secretums, was bei den Secretionsorganen im Innern des Zellgewebes ebenfalls stattfindet, und man darf auch wohl nicht zweifeln, dass das Öl von den Zellen abgesondert ist, welche die Wand desselben darstellen“ (unrichtig!)...„In der warmen Sommerszeit, besonders wenn die Pflanze in Blüthe steht oder auch noch später sind die Drüschen so strotzend voll mit Öl gefüllt, dass sie bei Annäherung eines Lichtes allsogleich platzen, und dann entzündet sich das hervortretende Öl.“

Unger's Anatomie und Physiologie (1855, p. 212) enthält eine gute Abbildung der Drüsenhaare von *Dictamnus albus*. — Daten zur Entwicklungsgeschichte fand ich in der mir zugänglichen Literatur nicht.

[3]) Ausnahmsweise beobachtete ich ein paar Fälle, wo sogleich nach Bildung der ersten, senkrecht zur Oberfläche stehenden Wand, und vor dem Auftreten der Quadrantentheilung, in jeder der beiden Tochterzellen die Tangentaltheilung eintrat (Taf. V, Fig. 16). Ein wesentlicher Unterschied für die weitere Entwicklung des Trichoms stellt sich dadurch jedoch nicht heraus.

obigen Figuren), die Epidermiszellen endlich, welche das noch ganz junge Trichom unmittelbar umschliessen, Seitenwandzellen (*sw* in vorstehenden Figuren). Mit diesen Theilungsvorgängen ist auch bereits die Anlage des Trichoms in allen seinen wesentlichen Theilen gegeben. — Im weiteren Verlaufe der Entwicklung tritt zunächst eine Streckung der centralen Zellen in radialer Richtung (auf das Tragorgan bezogen) ein, wodurch nicht nur die Deckelzellen schief nach aufwärts gerichtet, sondern auch die Seitenwandzellen so zu sagen mit emporgezogen werden. Solche Stadien stellen die Figuren 17 und 18 *A*, Taf. V dar. Die nächstfolgenden Entwicklungszustände werden durch die Fig. 19, ferner 22—25, Taf. V veranschaulicht. Die centralen Zellen (*c*), welche in allen Figuren schraffirt sind, haben sich bereits bedeutend in der Richtung der zukünftigen Längsachse des Trichoms (auf welche von nun an alle Theilungen zu beziehen sind), gestreckt und durch quer und schief verlaufende Wände getheilt. Auch die den centralen Theil seitlich und von oben umschliessenden Seitenwand- (*sw*) und Deckelzellen (*d*) haben sich in entsprechender Weise durch mehr oder minder radial gestellte Wände vermehrt. Bei weiterem Wachsthume beginnt das junge Haargebilde sich in der Mitte auszubauchen (Taf. V, Fig. 26 und 28), indem abwechselnd mit den radialen Längs- und Querwänden auch tangentale Theilungen in den Zellen der centralen Gewebemasse stattfinden. Die ursprüngliche, in Fig. 20, Taf. V noch sehr deutliche Quadrantentheilung wird dabei immer mehr und mehr verwischt, so dass sie auf Querschnitten durch ältere Drüsenhaare (Fig. 21) nicht mehr zu erkennen ist. — Die stets einschichtig bleibende Wandung des Drüsenbehälters geht aus den ursprünglichen Seitenwand-, vorzüglich aber aus den Deckelzellen durch fortwährende Bildung radialer Längs- und Querwände hervor. An älteren Stadien, wie Fig. 26 und 28, Taf. V, ist es jedoch nicht mehr möglich, mit Sicherheit den Antheil zu bestimmen, welchen sowohl diese wie jene daran genommen. — Die Andeutung des Haares (*h*), welches den Scheitel jeder mützenförmigen Drüse krönt, ist bereits an Jugendzuständen wie Fig. 27, Taf. V sichtbar. Zu seiner Bildung wird entweder nur eine einzige Zelle des Drüsenscheitels verwendet, oder es wachsen deren 2—3 gleichzeitig aus (Fig. 26 *h*). In letzterem Falle ist es jedoch auch nur eine Zelle, welche an ihrer Spitze längere Zeit fortwächst und sich durch Querwände gliedert (Taf. V, Fig. 26 und 28; Taf. VI, Fig. 1).

Schliesslich ist noch die merkwürdige Inhaltsmetamorphose zu berücksichtigen, welche die Zellen des centralen Gewebekörpers von ihrer ersten Entwicklung bis zu ihrer schliesslichen Resorption erleiden. In ihren jüngsten Stadien erscheinen die mützenförmigen Drüsenhaare ungefärbt und dicht mit protoplasmatischem Inhalte erfüllt. Auf einer Entwicklungsstufe aber, wie sie ungefähr jener von Fig. 26 und 28 auf Taf. V entspricht, nehmen sie eine grüne Färbung an, die von Chlorophyllkörnern herrührt, welche sich ziemlich zahlreich in sämmtlichen Zellen bilden. Nachdem der centrale Gewebekörper aufgehört hat sich zu theilen, gehen seine Zellen einer allmähligen Inhaltsmetamorphose entgegen, indem in ihnen Tröpfchen ätherischen Oeles in grosser Menge auftreten. Damit ist jedoch der stoffliche Umbildungsprocess nicht vollendet, sondern es tritt auch noch eine Resorption der sehr dünnen Zellwände ein, welche vom Centrum des Drüsenhaares nach aussen hin fortschreitet, in Folge dessen die Zellen ihren Inhalt vermischen, worauf zahlreiche kleine Oeltröpfchen zu einen grossen Tropfen zusammenfliessen. Von den Membranen der centralen Gewebemasse bleiben schliesslich noch meist, besonders an der Wandung des Drüsenbehälters, Ueberreste, die äusserst zarte und häufig verbogene Contouren zeigen (*c* Taf. VI, Fig. 1)[1].

2. Die inneren Drüsen des Tiptams finden sich am zahlreichsten an der spaltöffnungslosen Oberseite der Fiederblättchen, wo sie unter der Loupe als kleine Pünktchen bemerkbar sind, die bei durchfallendem Lichte heller erscheinen als das übrige Blattgewebe. Sporadisch kommen sie auch an der

---

[1]) Vergleiche Hofmeister (Die Lehre von der Pflanzenzelle) über Desorganisation der Zellhaut, p. 258. — Einen ähnlichen Vorgang beobachtete Hanstein bei den Köpfchenhaaren von *Salvia* (Bot. Zeit. 1868, Nr. 45). Auch dort verschwinden sehr häufig die Membranen der Köpfchenzellen, so dass der vereinte Inhalt der letzteren bloss von der gemeinsamen Cuticularblase umschlossen ist. Bei *Dictamnus* besteht jedoch, wie bereits erwähnt, die Wandung des Secretbehälters aus einer Zellschicht.

Blattunterseite und dem Stengel vor. Sie liegen unmittelbar unter der Epidermis und stellen hohlkugelige Räume dar, die gleich dem Behälter der mützenförmigen Drüsen mit einer meist etwas grünlich erscheinenden Masse erfüllt sind, in der ein grosser Tropfen bereits verharzenden ätherischen Oeles schwimmt (Taf. VI, Fig. 9)[1].

Der Beginn ihrer Entwicklung fällt erst in eine Zeit, wo sich bereits die Pallisadenzellen der Blattoberseite als solche erkenntlich machen. Die Anlage jeder inneren Drüse geht stets von zwei Zellen aus, nämlich von einer Epidermis- und der zunächst unter ihr liegenden Pallisadenzelle[2]. Die ersten Theilungen in der Epidermiszelle, welche sehr bald durch eine auffällige concentrische Anordnung der benachbarten Oberhautzellen bemerkbar wird (*co* in Fig. 6 und 7, Taf. VI), erfolgen in ganz analoger Weise wie bei den mützenförmigen Drüsenhaaren. Sie zerfällt nämlich in vier kreuzweise gestellte Zellen (durch die Wände *q* in Fig. 2, 6 und 7), deren jede sich durch eine der Oberfläche parallele, also zum Tragorgane tangentale Wand halbirt[3]. Dadurch entstehen vier obere Zellen, welche sich in der Folge noch vermehren und den einschichtigen Deckel bilden, der die Drüsenhöhle nach aussen hin abschliesst, — und vier untere Zellen, die sich bei Bildung des Drüsengewebes betheiligen (Zellen *d* und *c* in Fig. 2—9, Taf. VI). Letztere (die Zellen *c*) spielen dabei jedoch nur eine untergeordnete Rolle, denn die Hauptmasse des eigentlichen Drüsenkörpers ist Product der bereits erwähnten Pallisadenzelle[4]. Auf welche Weise sich nun diese theilt, ist aus den Figuren 2—5 vollkommen ersichtlich. In Fig. 8 ist der kugelige Drüsenkörper bereits fertig gebildet und besteht aus zahlreichen Zellen, in denen sich Öltröpfchen befinden. An noch älteren Stadien beginnt eine allmählige Verflüssigung der Zellwände, welche in Übereinstimmung mit den vorhin beschriebenen Trichomen vom Centrum der Drüse nach aussen fortschreitet (Taf. VI, Fig. 9). Auch hier fliessen die in Folge der Resorption aus den einzelnen Zellen freigewordenen kleinen Öltröpfchen zu einen grossen Tropfen zusammen.

Vergleicht man die Entwicklungsgeschichte der inneren Drüsen mit jener der mützenförmigen Drüsenhaare, so stellen sich zwischen beiden ganz unverkennbare Analogien heraus. Besonders sind es jene bereits erwähnten inneren Drüsen des Stengels und der Blattunterseite (siehe Anmerkung 4 dieser Seite), welche durch eine, wenn auch nur unbedeutende Erhebung über die Oberfläche des Tragorganes Übergänge zu den mützenförmigen Trichomgebilden vermitteln. Der charakteristische Unterschied zwichen beiden beruht jedoch in ihrer Anlage. Diese werden nur mit einer einzigen, jene jedoch mit zwei Mutterzellen angelegt.

3. An unserer Pflanze kommen auch noch secernirende Köpfchenhaare vor, welche nicht nur an der Inflorescenz, sondern auch am Stengel und der Oberseite des gefiederten Blattes gefunden werden. Auf letzterer sind sie, wie bereits Meyen beobachtete, in der Weise angeordnet, dass sie nur dem Verlaufe der kräftigeren Nerven folgen. Sie bestehen aus einem Stiele, dessen Querschnitt 1—4, selten mehr Zellen aufweist, und aus einem vielzelligen Köpfchen (Taf. VI, Fig. 14—16)[5].

Die Entwicklung der Köpfchenhaare kann auf eine doppelte Art erfolgen. Entweder theilt sich die zu einer kopfigen Papille auswachsende Epidermiszelle (*k* in Fig. 10, Tab. VI) allsogleich durch Querwände

---

[1]) Meyen (l. c. p. 55, Taf. IV, Fig. 2—5) liefert bereits eine ausführlichere Beschreibung der inneren Drüsen. „Sie bestehen aus einem sphaeroidischen Häufchen parenchymatischer Zellen, . . . die mit äusserst feinen, fast ungefärbten Saftkügelchen versehen sind, welche in einer öligen Flüssigkeit schwimmen . . . Das Öl ist ein ätherisches, reich an Harz und Kampher . . . Zuweilen tritt in der Mitte der Drüse eine kleine Höhle auf, und in dieser sammelt sich dann das ätherische Öl, welches von den umschliessenden Zellen abgesondert wird.“

[2]) Ob auch dort, wo die Epidermiszelle zugleich 2—3 Pallisadenzellen theilweise bedeckt, stets eine einzige davon zur Mutterzelle wird, wage ich nicht endgiltig zu entscheiden. So weit meine Beobachtungen reichen, ist dies der Fall.

[3]) Dies kommt am häufigsten vor; manchmal jedoch theilt sich vor Bildung der Tangentalwand eine oder die andere Quadrantenzelle nochmals senkrecht zur Blattfläche (Wand *o*, Fig. 3, Taf. VI).

[4]) Eine Ausnahme davon machen jene Drüsen der Blattunterseite und des Stengels, welche als kleine Höcker die Epidermis überragen. Hier fällt jenen aus der Epidermiszelle abgeschnittenen vier Zellen der grössere Theil bei Bildung der centralen Gewebemasse zu.

[5]) Meyen (l. c. p. 37) war der erste, welcher die Köpfchenhaare von *Dictamnus* beschrieb und abbildete. Nach ihm sondern sie ein wohlriechendes Öl ab. Ob sie im Innern hohl sind oder nicht, darüber konnte er „wegen ihrer geringen Grösse“ nicht in's Reine kommen. Seine Fig. 27 *e*, Taf. I ist nicht naturgetreu.

(Fig. 12 *k*; Fig. 11), oder die erste Wand halbirt die Haarmutterzelle der Länge nach, worauf dann ebenfalls in jeder der beiden Tochterzellen Quertheilungen eintreten (Fig. 12 *k'*) [1]). Die Längswand lässt sich selbst noch an älteren Stadien durch das ganze Köpfchen verfolgen (Fig. 16, Wand *l*). Die weitere Ausbildung des Köpfchens geschieht durch Zerlegung desselben in Quadranten und Octanten (Fig. 13), welch letztere sich häufig nochmals durch radiale Längswände theilen. In wechselnder Anzahl auftretende Querwände vermehren die Zellen des Köpfchens (Fig. 16).

4. Die vierte Art von Trichomen sind einzellige, langzugespitzte Wollhaare, deren Aussenseite meist mit kleinen Verdickungsknötchen besetzt ist (Taf. VI, Fig 1 *Wh*). Sie kommen am zahlreichsten an der Unterseite des Blattes vor. Ihre Jngendstadien sind Taf. V, Fig. 18 *Wh* und Taf. VI, Fig. 10, 12 *Wh* abgebildet. — Sowohl Köpfchen- als Wollhaare entwickeln sich viel frühzeitiger als die mützenförmigen Drüsen.

12. *Echium violaceum* L.

Taf. VI, Fig. 17—20; Taf. VII, Fig. 1—3.

1. Wie fast alle Asperifolien ist auch *Echium violaceum* an seiner ganzen Oberfläche mit Borstenhaaren besetzt. Sie bestehen aus einer einzigen langzugespitzten Zelle von sehr wechselnder Länge und Weite. Ihre Membran ist oft bedeutend verdickt und mit zahlreichen, nach Aussen vorspringenden Warzen besetzt. Im einfachsten, seltener vorkommenden Falle zeigt die Haarbasis keine Erweiterung und liegt vollkommen in der Ebene der Epidermis. In der Regel ist sie jedoch mehr oder minder stark angeschwollen, erscheint zwischen den sie umfassenden Oberhautzellen wie eingekeilt und sitzt auf einer, wenn auch meist unbedeutenden Protuberanz des unterliegenden Stengel- oder Blattparenchyms (Taf. VI, Fig. 20) [1]).

Die Entwicklung dieser Trichome, deren jüngste Stadien man schon wenige Blätter unter der Vegetationsspitze antrifft, ist sehr einfach. Eine Epidermiszelle wächst papillös aus, nimmt eine gegen die Spitze des Tragorganges geneigte Lage an (Taf. VI, Fig. 17 *A*), und zeigt allsobald die charakteristische Zuspitzung ihres freien Endes (Fig. 17 *B*).

Viele Borstenhaare unserer Pflanze unterscheiden sich auch im ausgewachsenen Zustande mit Ausnahme bedeutenderer Länge und Verdickung ihrer Membranen in Nichts von solchen Jugendstadien. Bei anderen erweitert jedoch die Haarzelle, während sie sich allmählig streckt, ihre Basis trichterförmig nach aussen (Fig. 18 *A* und *B*), wobei auch die zunächst anliegenden Oberhautzellen mit emporgezogen werden, und eine Art Ringwall um den Haargrund bilden (Fig. 18 *B*, Fig. 20). In den meisten Fällen macht sich bei der Bulbusbildung noch eine Betheiligung des Mesophylls, resp. Stengelparenchym's geltend, indem die unter der Basis des Trichoms befindlichen Zellen desselben sich entweder bloss in radialer Richtung strecken (Blattoberseite), oder noch überdies ein bis zwei Mal durch tangentale Wände (auf das Tragorgan bezogen) theilen (Wände *t* in Fig. 19). Während die Streckung nicht selten zwei Schichten ergreift (Fig. 20), bleibt die Bildung von tangentalen Wänden bloss auf die erste Schichte beschränkt. An der Blattunterseite ist die Erhebung der Haarbasis über die Epidermis oft zum grossen Theile durch die Entstehung eines Intercellularraumes zwischen der ersten und zweiten Mesophyllschichte bedingt. Die Streckung und Verdickung der Haarzelle hält mit der Ausbildung des Bulbus ziemlich gleichen Schritt. Erstere währt am längsten am Grunde derselben, was man an der hier nicht selten langgezogenen Gestalt der Verdickungswarzen erkennen kann. Die Membran mancher Borstenhaare ist, soweit sie an die umliegenden Oberhautzellen grenzt, mit Tüpfeln versehen.

---

[1]) Weiss (l. c. p. 551) beschreibt ganz kurz die fertigen Zustände dieser Borstenhaare bei *Echium candicans* L.; p. 516, Fig. 87—94 gibt er eine Entwicklungsgeschichte der analogen Gebilde bei *Symphytum officinale* L., worin er vorzüglich bestrebt ist, den Einfluss darzulegen, welchen die Richtung des strömenden Protoplasma's auf die Formgestaltung der Haarzelle ausübt. Ferner bringt Eble (l. c. Taf. I) ein paar Abbildungen der „Pfriemenborsten“ bei den Asperifolien.

2. Zwischen den besprochenen Trichomgebilden zerstreut befinden sich ganz einfach gebaute Drüsenhaare, bestehend aus 3—4 in einer Reihe liegenden Zellen, deren oberste eine meist keulen- oder köpfchenförmige, seltener etwas unregelmässige Gestalt zeigt (Taf. VII, Fig. 1—3). Sie haben nur Bedeutung für das Knospenleben und gehen sehr bald zu Grunde.

13. *Malva sylvestris* L.

Taf. VII, Fig. 4—20.

Besitzt drei Arten von Trichomen.

1. Sowohl auf den Blättern als Stengeln stehen einzellige, nicht selten bis $1^1/_2$ Millim. lange, spitz zulaufende Haare mit ziemlich stark verdickter Wandung, welche in so weit sie den benachbarten Oberhautzellen angrenzt, mit Porencanälen versehen ist (Fig. 13 *p*). Der Grund der Haarzelle liegt entweder in einer Ebene mit der Epidermis des Tragorganes, oder wird von einem verschieden hohen Zellhöcker getragen (Fig. 13)[1].

Die Entwicklung dieser Haargebilde stimmt im Wesentlichen mit jener der Borstenhaare von *Echium violaceum* überein. Eine Epidermiszelle wächst zu einem Schlauche aus (Fig. 8 und 9), dessen oberes Ende sich allmählig und wie aus Fig. 9 ersichtlich ziemlich spät zuspitzt. Gleichzeitig erleiden auch die Oberhautzellen, welche zunächst den Haargrund umschliessen, eine nicht unmerkliche Streckung senkrecht zur Oberfläche des Tragorganes (Fig. 9 und 10). Die Bulbusbildung, welche man am häufigsten bei den Stengelhaaren beobachtet, erinnert ebenfalls wieder ganz an *Echium*, wesshalb ich, um allzu häufigen Wiederholungen vorzubeugen, auf das dort Gesagte und auf die hieher gehörigen Figuren 10 und 13 verweise. Erwähnenswerth ist noch, dass manchesmal tangentale Theilung einzelner Epidermiszellen des Bulbus stattfindet (Fig. 13 *t*).

2. Die zweite Art von Trichomen sind die sogenannten Büschelhaare. Sie bestehen in der Regel aus 2—4, ausnahmsweise jedoch sogar bis 8 zu einen strahlenden Bündel verbundenen Einzelnhaaren, welche mit Ausnahme geringerer Länge und Weite den *sub* 1 beschriebenen Trichomgebilden gleichen (Fig. 11 und 12). Auch die Bildung eines Bulbus von sehr wechselnder Mächtigkeit, auf welchem das Haarbüschel steht, ist eine häufige Erscheinung.

Entwicklung. Eine Epidermiszelle wölbt sich über die Oberfläche hervor und zerfällt zunächst durch eine, auf das Tragorgan bezogen fast ausnahmslos radial gestellte Längswand in zwei neben einander liegende Tochterzellen (Fig. 5 und 6). Diese wachsen nun entweder allsogleich in konische Papillen aus (Fig. 4), — das fertige Haarbüschel besteht dann nur aus zwei Einzelnhaaren oder es tritt noch früher Quadrantentheilung ein (Fig. 7), der in manchen Fällen die Zerlegung wenigstens eines Theiles der Quadranten in je zwei Octanten folgt. Indem nun jede dieser Zellen zu einem isolirten Haare auswächst, entsteht ein 4—8 strahliges Haarbüschel, welches wie bereits oben bemerkt, meist auf einem Zellhöcker sitzt, dessen Entstehung aus Fig. 11 und 12 ersichtlich ist[2].

3. Zerstreut zwischen den beiden, soeben beschriebenen Haarformen kommen secernirende Köpfchenhaare vor. In grosser Menge werden sie von den häutigen Stipeln getragen. Ihr Bau ist ziemlich einfach.

---

[1]) Weiss (l. c. p. 519) beschreibt diese Haarform von *Malv. sylvestris* ganz kurz, erwähnt jedoch nichts von einer Bulbusbildung. Nach ihm besitzt auch *Malv. rotundifolia* einzelige, spitz endende Haare.

[2]) Büschelhaare sind nicht nur der *Malva sylvestris*, sondern in viel ausgezeichneterer Weise auch noch anderen (vielleicht den meisten?) Malvaceen eigenthümlich. So findet man in Sach's Lehrbuch der Botanik, p. 81 Jugendzustände und p. 44 ältere Stadien der „Sternhaare (besser Haarbüschel)“ von *Althaea rosea* abgebildet. Nach Weiss (l. c. p. 536) haben fast alle *Hibiscus*-Arten „Büschelhaare“, welche sich nur durch die Zahl der das Büschel zusammensetzenden Einzelhaare von einander unterscheiden. Ich fand sie bei *Hibiscus Trionum*, wo sie äusserst massenhaft vorkommen. Ausserdem gibt sie Weiss noch für *Lavatera olbia* L. an; bei *Malva sylvestris* erwähnt er sie jedoch gar nicht.

Die Basalzelle (Fig. 19, 20 *b*) trägt entweder unmittelbar das mehrzellige ellipsoidische bis eiförmige Köpfchen (Fig. 19 und 20), oder es ist noch ein kurzer Stiel zwischen beiden eingeschaltet (Fig. 18)[1].

Entwicklung. Noch ehe sich die papillös auswachsende Mutterzelle theilt, nimmt sie bereits die charakteristische kopfige Abrundung ihres oberen Endes an (Fig. 15). Eine wechselnde Anzahl von Querwänden, welche in akropetaler Folge entstehen, zerlegt das junge Gebilde in 3—5 über einander liegende Scheibenzellen (Fig. 16). Die unterste derselben wird zur Basalzelle, an welche sich noch hie und da eine ganz niedere Stielzelle anschliesst, — die oberen bilden das Köpfchen. Von letzteren zerfällt wenigstens ein Theil durch Längswände in vier kreuzweise gestellte Zellen (Fig. 17—20), die sich bei kräftigen Exemplaren der Drüsenhaare nicht selten noch in je zwei Octanten theilen (Wände 0 in Fig. 18). — Die Köpfchenhaare findet man nur an jugendlichen Organen, indem sie bald nach Entfaltung der Knospe zu Grunde gehen, während die beiden vorigen Haarformen auch noch an alten Stengeln und Blättern anzutreffen sind[2].

14. *Humulus Lupulus* L.

Taf. VII, Fig. 21—30; Taf. VIII, Fig. 1—19.

Der gemeine Hopfen zeichnet sich durch grosse Mannigfaltigkeit seiner Trichomgebilde aus. Er weist nicht weniger als drei scharfgetrennte Haartypen auf, nämlich Klimm-, Drüsen- und Borstenhaare, wovon die beiden letzteren noch in zwei wohlunterscheidbaren Modificationen vorkommen.

1. Am grössten und auffälligsten sind die ambosförmigen Klimmhaare, welche von anderen Autoren auch als Schützenborsten (Eble) oder weberschiffförmige Haare (Meyen) bezeichnet werden. Ihr Vorkommen beschränkt sich auf die durch mächtige Collenchymstränge gebildeten sechs Stengelkanten, welche sie bei ziemlich gleichmässiger Vertheilung in je einer Reihe besetzen, ferner auf den Blattstiel und die stärkeren Nerven der Blattunterseite.

Im ausgewachsenen Zustande besteht jedes Klimmhaar aus einem nicht selten bis $1^1/_2$ Millim. langen Gewebezapfen, der eine grosse, ganz eigenthümlich gestaltete Endzelle trägt (Taf. VIII, Fig. 1). Der obere, freie Theil derselben gleicht annähernd einer Weberschütze oder den beiden Hörnern eines Ambos, während der untere, tief in den Gewebezapfen eingesenkte, eine kolbige Anschwellung bildet (die punktirte Linie in Fig. 1, Taf. VIII). Die zweispitzige Endzelle ist stets nach der Längsachse des Stengels oder Blattnerv's orientirt, und hat fast immer eine etwas geneigte Lage zur Oberfläche des Tragorganes und zwar so, dass der nach abwärts geöffnete Winkel der grössere ist, was in Fig. 1, Taf. VIII aus der Richtung des Pfeiles ersichtlich wird[3]. Der freie Theil der Endzelle ist namentlich an den beiden Spitzen mächtig verdickt und nach Wicke[4]) stark mit Kieselsäure incrustirt. Die Membran ist an ihrer Aussenseite entweder sculpturlos oder mit schwachen Verdickungsleisten und Knötchen besetzt. Porencanäle sind an ihr nicht wahrzunehmen, wohl aber sehr deutliche Schichtung, die besonders schön nach Einwirkung von Ätzkali hervortritt. Der Zellinhalt ist im Alter eine wässerige farblose Flüssigkeit, später Luft. Der Gewebezapfen, gleichsam den Fuss des Ambos darstellend, besteht aus einer Protuberanz des Rindenparenchyms, welche von der fortlaufenden, stets

---

1) Die Jugendstadien der Köpfchenhaare von *Althaea rosea*, wie sie sich in Sachs' Lehrbuch, p. 81 finden, zeigen einen ganz ähnlichen Bau.

2) Obwohl eigentlich nicht in das Gebiet meiner Arbeit gehörig, erwähne ich, jedoch nur ganz im Vorübergehen, der eigenthümlichen Zellen, welche sich bei *Malva sylvestris* am Blattstiele im Allgemeinen in der zweiten, am Stengel in der dritten Parenchymschichte und zerstreut im Marke vorfinden. Jede solche Zelle stellt eine im Verhältniss zu den Nachbarzellen grosse, langgezogen ellipsoidische Blase dar, welche ganz prall mit einer gummiartigen Schleimmasse erfüllt ist (Fig. 12 *gs*). Da sie sich in diesem Zustande nur in jungen Organen vorfindet, bei zunehmendem Alter derselben jedoch an ihrer Stelle eine Luftlücke auftritt (Fig. 14), so ist es wohl höchst wahrscheinlich, dass man es hier mit einem inneren Schwellapparate zu thun hat, dessen Nutzen für das Knospenleben dieser Pflanze bei ihrer Vorliebe für trockene Standorte im Vorhinein leicht einzusehen ist. Vergl. Hanstein: Die Organe der Harz- und Schleimabsonderung. „Bot. Zeit. 1868", p. 771 und „Milchsaftgefässe", p. 23, 40 etc.

3) Letztere Eigenschaft ist für diese Trichome als Haftorgane durchaus nicht ohne praktischen Werth.

4) Bot. Zeitung. 1861, Nr. 16.

einschichtig bleibenden Oberhaut des Stengels oder Blattes überzogen ist (Taf. VII, Fig. 29). Sowohl die Zellen der Epidermis als jene des centralen Gewebekörpers führen sehr häufig gelösten Rosafarbstoff, — die des letzteren enthalten überdies noch Chlorophyllkörner[1]).

Entwicklung. Die Klimmhaare treten im Allgemeinen viel später auf, als die Drüsenhaare. Ihr erstes Jugendstadium stellt eine nach obenhin etwas papillös ausgebauchte Oberhautzelle dar (Taf. VII, Fig. 21), welche an zwei diametral entgegengesetzten Punkten, deren Verbindungslinie mit der Längsachse des Tragorganes zusammenfällt, konisch auswächst. Dies geschieht jedoch nicht an beiden Punkten gleichzeitig, sondern wie aus den Figuren 22 und 23, Taf. VII ersichtlich, am scheitelsichtigen (*e*) constant früher als am grundsichtigen[2]). Die beiden nächstfolgenden Figuren 24 und 25 zeigen den weiteren Entwicklungsgang. Während sich die nach aufwärts gekehrte Spitze (*e*) bedeutend verlängert hat, ist auch diametral entgegengesetzt die untere (*f*) sichtbar geworden, und wächst so rasch, dass sie in Fig. 26 erstere beinahe schon eingeholt hat. — Nun schreitet die weberschiffförmige Haarzelle zur Vergrösserung und kolbigen Ausbauchung ihres Basaltheiles, wobei die ihn umfassenden Epidermiszellen eine Streckung in der Richtung der zukünftigen Längsachse des Trichoms erleiden (*ep* in Fig. 27—29, Taf. VII). — Gleichzeitig mit der Vergrösserung des Haargrundes macht sich auch eine rege Thätigkeit im unmittelbar unter demselben liegenden Stengel- oder Blattparemchyme bemerkbar. Zunächst wachsen die Zellen der ersten Schichte desselben in (auf das Tragorgan bezogen) radialer Richtung aus (Taf. VII, Fig. 27 *a*, *b*) und theilen sich ohne durchgreifende Gesetzmässigkeit durch tangentale, senkrechte und geneigte Wände (Taf. VII, Fig. 28). Kurz bevor die Theilungsfähigkeit der ersten Schichte erlischt, beginnt der soeben geschilderte Vorgang, jedoch mit abnehmender Intensität, sich auch in der zweiten (Taf. VII, Fig. 29 *m*) und meist sogar noch in der dritten Schichte zu wiederholen. Während am Grunde des so entstehenden Zellhöckers die intercalare Zellbildung noch fortdauert, ist sie in seinem oberen Theile bereits vollendet und es beginnt dort die letzte Streckung der Zellen, welche basipetal fortschreitet.

2. Drüsenhaare kommen, wie bereits Eingangs erwähnt, zweierlei vor, nämlich Scheiben- und Köpfchendrüsen.

A) Die Scheibendrüsen besetzen nicht nur in überaus grosser Menge die häutigen Deckblätter und die Früchtchen des Laubzapfens, sondern kommen auch an den übrigen Organen der Pflanze vor. Besonders die Unterseite junger Laubblätter erscheint von ihnen oft ganz gelb punktirt.

Sie zeigen im ausgewachsenen Zustande folgenden Bau. Ein durch zwei neben einander liegende Zellen gebildeter Basaltheil (Taf. VIII, Fig. 7 *b*) trägt einen eben so gebauten, sehr kurzen Stiel (*st*), auf welchem im Mittelpunkte ihrer Unterseite angeheftet, die Drüsenscheibe sitzt. Letztere hat einen kreisförmigen bis elliptischen Umriss und besteht aus sehr zahlreichen, radial angeordneten Zellen, welche nur in einer einzigen Schichte liegen und theils Rand-, theils Flächenzellen sind (Taf. VIII, Fig. 7 und 11). Der Rand der Scheibe ist meist etwas nach aufwärts gebogen, wodurch ein sehr seichter Napf gebildet wird, in welchem sich das Drüsensecret ansammelt. Dieses stellt eine balsamige, gelb gefärbte Substanz dar, welche einen gewürzhaft bitteren Stoff, das allbekannte Lupulin enthält. Die Ansammlung des Drüsensecret's geht unmittelbar unter der Cuticula vor sich, wodurch diese allmählig emporgehoben wird, bis sie sich endlich

---

[1]) Eble hat in seiner „Lehre v. d. Haaren", Taf. IV, Fig. 27 ein zwar kleines, aber naturgetreues Bildchen der Klammerhaare des Hopfens gegeben. Unrichtig dagegen ist seine Anschauung, als beständen die „Schützenborstenhaare aus einer warzenartigen Erhöhung, aus welcher sich zwei kugelartige Haare horizontal nach entgegengesetzten Seiten verlängern". Meyen (l. c. Taf. V, Fig. 22) bringt eine nur mittelmässige Abbildung. — Weiss beschreibt p. 527 diese Trichomform und erläutert den Text durch die beiden Figuren 104 u. 105. Pag. 629 spricht er sich über die Aufgabe aus, welche den Klimmerhaaren im Haushalte der Hopfenpflanze zufällt.: „Sie erleichtern und ermöglichen in ganz vorzüglicher Weise das Hinaufklettern der Pflanzen an Nachbargegenständen, ohne die Pflanze zu einem starken Sichanpressen an die Unterlage zu zwingen."

[2]) Dass die obere, obgleich für das Klimmhaar unwichtige Spitze früher sichtbar wird, als die wesentliche untere, spricht möglicher Weise dafür, dass bei den Stammeltern des Hopfens nur die einfache Form der sub 3 zu beschreibenden Borstenhaare (Fig. 30, Taf. VII) vorhanden war, die in ihrer Jugend ebenfalls nach aufwärts gerichtete Papillen darstellen.

gewölbartig über die seichte Mulde ausspannt (Taf. VIII, Fig. 6 und 7). Bald jedoch kann sie dem Andrängen der in steter Zunahme begriffenen Secretmasse nicht mehr Widerstand leisten und reisst auf, was fast immer längs des Scheibenrandes geschieht. Die so in Form eines Deckels gelüftete oder abgehobene Cuticula zeigt sehr schön das Netz der einst von ihr bedeckten Zellfläche[1]).

B) Die Köpfchendrüsen, welche überall zerstreut zwischen den Scheibendrüsen stehen, unterscheiden sich von diesen, wie schon der Name sagt, durch die kopfige Ausbildung ihres oberen Endes (Taf. VIII, Fig. 16 und 18), welches nur aus wenigen (4—8) Zellen besteht, deren Anordnung aus den Figuren 15 *A* und 19, Taf. VIII ersichtlich ist. Nur selten ist ein oder die andere Zelle des Köpfchens durch eine Querwand getheilt (Taf. VIII, Fig. 16 *w*). Basaltheil und Stiel sind mit Ausnahme der bedeutenderen Länge des letzteren analog wie bei den Scheibendrüsen gebaut (Taf. VIII, Fig. 16—18). Ein wesentlicher Unterschied zwischen Köpfchen- und Scheibenhaaren stellt sich bezüglich des Inhaltes ihrer Zellen heraus, welcher bei jenen der Köpfchenhaare farblos und auch anderer chemischer Beschaffenheit ist. Dazu kommt noch die kürzere Lebensdauer der Köpfchenhaare[2]).

Entwicklung. Der Aufbau beider vorstehend geschilderten Trichomgebilde geht in so übereinstimmender Weise vor sich, dass man diesbezüglich die Köpfchenhaare als auf niederer Entwicklungsstufe stehengebliebene Scheibendrüsen auffassen kann. — Eine sich papillös hervorwölbende Epidermiszelle (Taf. VIII, Fig. 2) schwillt kopfig an und zerfällt durch eine Längswand (auf das Trichom bezogen) in zwei Tochterzellen (Wand *l*, Fig. 3, Taf. VIII). Jede derselben differenzirt sich durch zwei in akropetaler Folge sich bildende Querwände in einen Basal-Stiel- und Köpfentheil (Wände 1 und 2 in Fig. 4—5, ferner 13, 14 und 17). Schon während dieses Theilungsvorganges ist bereits der Unterschied zwischen Köpfchen und Scheibendrüsen, welcher in Fig. 3 noch nicht vorhanden war, zu Tage getreten. Diese zeigen nämlich bei kurzem Stiele ein breites, jene bei langem Stiele ein schmales Köpfchen (vergl. Fig. 4 mit 14 und 17, Taf. VIII). Letzteres theilt sich zunächst durch zwei Wände in vier meist gleichgrosse Quadranten (Fig. 15 *q*), die sich wieder in Octanten zerlegen (Fig. 8 und 19, W. *o*)[3]). Während es nun die Köpfchenhaare bei 4—8 Zellen bewenden lassen, theilt die andere Form von Drüsenhaaren ihre rasch an Umfang zunehmende Scheibe durch radiale und später mit ihnen abwechselnd auch durch tangentale Längswände, so dass sie zuletzt aus sehr vielen (oft 50—60) theils Rand- theils Flächenzellen besteht (Fig. 10, 11). Dabei ist die Verschiebung der Zellen in der Regel keine so bedeutende, dass man nicht mit ziemlicher Sicherheit selbst an alten Stadien die ursprüngliche Quadrantentheilung erkennen könnte (Fig. 10 und 11 *q*).

3 *A)* Die spaltöffnungslose Oberseite der Laubblätter trägt in grosser Menge einzellige Börstchen, deren sehr weite Basis ziemlich plötzlich in eine kurze steife Spitze ausläuft (Taf. VII, Fig. 30). Da diese bei allen Haaren nach aufwärts gerichtet ist, so fühlen sich die Blätter beim Streichen von ihrer Spitze gegen den Grund schärflich an. Die schief konischen Haarzellen sind besonders an der Spitze stark verdickt und mit mächtigen, nach aussen vorspringenden Verdickungsknoten besetzt.

3 *B)* Die einzelligen Haare (Taf. VIII, Fig. 12), welche die Unterseite der Laubblätter, ganz vorzüglich aber beide Seiten der Nebenblätter besetzen, haben ebenfalls eine konische Form, sind jedoch viel länger und an ihrem Grunde nicht so stark aufgetrieben. In der Regel sind sie auch weniger verdickt, was besonders für die auf den Stipeln vorkommenden gilt, welche nicht selten im Alter collabiren.

---

[1]) Meyen (l. c. p. 38 et seq. Taf. V, Fig. 17—21) behandelt schon ausführlich die fertigen Zustände der Scheibendrüsen des Hopfens. Nach ihm wären sie „im Innern hohl und eben so wie die grossen Drüsen des *Tiptam* aus einer einfachen Haut gebildet, die aus kleinen flachen Zellen, gleich der Epidermis, besteht". Die Abbildungen, besonders Fig. 18, sind in Hinblick auf die damaligen Mittel ziemlich gut. Die Abhandlung von Personne über die Absonderung des Hopfens (Annal. d. sc. nat. Série IV, Tom. I, p. 299) war mir leider nicht zugänglich. — Weiss übergeht p. 528 diese Trichome als „mit den Haarschuppen verwandte Gebilde".

[2]) Bereits Meyen (Secretionsorg.) erkannte den Unterschied zwischen beiden Trichomformen. Seine Abbildungen der Köpfchenhaare (Taf. V, Fig. 23 *a—e*) sind mit Ausnahme der Fig. *c* und *d* nicht getreu.

[3]) Die ganze Theilungsweise ist jener der Schildhaare bei *Hippuris* und *Shepherdia* ähnlich, wesshalb das nähere Detail dort nachzulesen ist.

Beide Haarformen stellen zur Zeit ihres ersten Auftretens kleine, stumpf konische Oberhautpapillen dar, ähnlich den auf Taf. VIII, Fig. 21 und 22 *A* abgebildeten Jugendstadien der *Urtica*-Brennhaare. Die *sub* 3 *B* behandelten Trichome erreichen ihre volle Ausbildung im Allgemeinen früher, als die kurzen Borstenhärchen und übernehmen höchst wahrscheinlich die Rolle passiver Schutzorgane der Knospe, während die letzteren erst für das fertige Blatt von Bedeutung zu sein scheinen.

15. *Urtica dioica* L.

Taf. VIII, Fig. 20—26; Taf. IX, Fig. 1—8.

1. Die Brennhaare bei unserer einheimischen *Urt. dioica* stehen sowohl an Stengeln als auch Blättern, und zwar auf ersteren ganz regellos zerstreut, auf letzteren aber in einer gewissen, durch den Verlauf der Nerven bestimmten Anordnung, die jedoch für jede der beiden Blattflächen eine verschiedene ist. Während nämlich die Unterseite nur auf den kräftigeren Nerven Brennhaare trägt, fehlen sie gerade an diesen Stellen der Blattoberseite, und kommen hier nur auf den feineren anastomosirenden Adern und den Maschenräumen des Nervennetzes vor.

Das Brennhaar besteht aus einem mehr oder minder cylindrischen Gewebezapfen, dessem Gipfel eine konische Endzelle eingepflanzt ist. Der Zapfen wird an seiner Basis aus ziemlich isodiametrischen, nach obenhin jedoch etwas verlängerten Zellen gebildet, die sämmtlich Chlorophyll führen. Die Endzelle schliesst ihre Spitze mit einem kleinen, stark verdickten Knöpfchen ab, welches bei der Entleerung des Brennstoffes eine wichtige Rolle spielt (siehe Anmerkung 1). Der tief im Gewebezapfen steckende Basaltheil der Haarzelle ist beutelförmig angeschwollen. Querschnitte, die in verschiedener Höhe durch denselben geführt werden, ergeben, dass er in seiner untersten Region von zwei oder mehreren (Taf. IX, Fig. 3), weiter nach obenhin jedoch nur von einer einzigen Zellschicht umschlossen wird, deren Elemente in tangentaler Richtung gestreckt, wie dünne Platten die beutelförmige Ausbauchung belegen (Taf. IX, Fig. 2). Die Haarzelle ist besonders gegen ihre Spitze hin nicht unbeträchtlich verdickt, und soweit sie an benachbarte Zellen stösst, von Porencanälen durchzogen (Taf. IX, Fig. 2 und 3 *pk*). Die Aussenseite ihrer Membran ist entweder ganz glatt, oder mit sehr wenig vorspringenden Leisten versehen, die eine schraubige Anordnung zeigen, als Folge einer später eintretenden geringen Drehung der Haarzelle um ihre Achse. Einige Zeit, nachdem die Endzelle bereits ausgewachsen ist, findet man ihr Plasma noch in lebhafter Circulation, später jedoch stellt dieses die Bewegung ein. Ein Theil des Protoplasma formirt sich, besonders am Grunde der Haarzelle, nicht selten zu schönen Saftbläschen. Ganz alte Haare sind mit einer krümmeligen Masse erfüllt, der Zellsaft vertrocknet häufig und macht der Luft Platz[1]).

---

[1]) Die Brennhaare finden in den botanischen Werken vielfach Erwähnung. — Meyen (Secretionsorg. p. 41 etc.) beschreibt sie bei *Urtica dioica* und bildet auf Taf. VIII, Fig. 5 ein fertiges Stadium trefflich ab. Ob die Haarzelle ganz allein die Secretion des ätzenden Saftes übernimmt, oder ob die sie umschliessenden Zellen dabei thätig sind, lässt er noch unentschieden. Auf Taf. VIII, Fig. 1—4 stellt er die Bulbushaare von *Urt. nivea* dar, welche nicht brennen. *Urt. macrostachys* zeigt den Bau der Brennen erregenden Drüsenhaare ebenfalls sehr deutlich. Sehr heftig brennende Haare besitzen *Jatropha napaeaefolia* Desr. (Taf. VIII, Fig. 15) und *Loasa tricolor* (Taf. VIII, Fig. 16—22). Bei beiden sind die Spitzen des Haares zu einer kleinen Kugel angeschwollen. An den Haaren von *Loasa* studirte er auch die Circulation des Plasma.

In Eble's „Lehre von den Haaren" befindet sich auf Taf. I, Fig. 5 die sehr kleine und schematische Abbildung eines *Urtica*-Brennhaares. — Unger gibt sehr naturgetreue Abbildungen der Brennhaare von *Urt. urens* (Anatomie u. Physiol. d. Pfl. Wien 1855, p. 188) und *Urt. dioica* (Grundlinien, p. 66).

Schleiden (Grundzüge der wissenschaftl. Botanik. 1861, IV. Aufl. p. 203) behandelt den interessanten Mechanismus bei der Entleerung des scharfen Saftes aus den Brennhaaren von *Urtica*, *Wigandia* (auch abgebildet) und den Loasen, und spricht in Kürze über die furchtbaren Wirkungen des Giftes einiger ostindischer Nesseln. Diesbezüglich vergl. Flora 1821, p. 663 ff. Auszug eines Briefes von Leschenault an Jussieu aus Calcutta, 30. Nov. 1819.

Schacht (Lehrbuch d. Anat. u. Physiologie d. Pfl. I. Bd. 1856, p. 280, Fig. 63) fasst den Bau der Brennhaare von *Urt. dioica* der Hauptsache nach ganz richtig auf, und bildet auch ein Jugendstadium derselben, ungefähr meiner Fig. 24, Taf. VIII entsprechend, ab. Seiner Ansicht nach wird der brennende Saft in den Zellen bereitet, die den

Entwicklung. Eine Oberhautzelle wächst zuerst in eine konische Papille aus, die, einzelne Ausnahmsfälle am Stengel abgerechnet (z. B. Fig. 21, Taf. VIII), eine gegen die Spitze des Tragorganes geneigte Lage besitzt (Taf. VIII, Fig. 22 *A*). Solche Jugendstadien lassen sich jedoch noch durchaus nicht von den ersten Zuständen der später zu beschreibenden Borstenhaare unterscheiden. Erst mit dem Erscheinen der knöpfchenförmigen Anschwellung an der Spitze des sich entwickelnden Trichom's erhält dieses den unverkennbaren Charakter des Brennhaares. Die allmählige Ausbildung dieser Anschwellung ist an den Fig. 23 *A* und 25 Taf. VIII ersichtlich. In Fig. 24 hat das Knöpfchen bereits die definitive Grösse erreicht und braucht nur mehr seine Wandung zu verdicken. Von nun an ist auch das Spitzenwachsthum der Haarzelle als abgeschlossen zu betrachten. Das fernere Längenwachsthum ihrer Membran ist ein intercalares, geht in basipetaler Folge vor sich und ergreift zuletzt auch den Grund der Haarzelle. Dadurch werden die ihn zunächst umschliessenden Epidermiszellen wallartig emporgezogen und bilden am fertigen Brennhaare die ganze äussere Umhüllung der beutelförmigen Anschwellung (vergl. *ep* in Fig. 24 und 20, Taf. VIII). Gleichzeitig mit der Streckung der Haarzelle macht sich auch eine Erweiterung ihres Lumens bemerkbar, die an der Basis am stärksten ist. — Aber auch das unter dem Haargebilde liegende Stengel- oder resp. Blattparenchym bleibt während der soeben geschilderten Vorgänge nicht unthätig, sondern wächst in ganz ähnlicher Weise, wie bei den Bulbushaaren von Malva und den Klimmhaaren des Hopfens, zu einen vielzelligen, sich nach obenhin verjüngenden Gewebekegel aus, wodurch die eigentliche Haarzelle immer mehr und mehr aus der Oberfläche des Tragorganes herausgeschoben wird. Die einzelnen, dabei vorkommenden Theilungsvorgänge, welche nach keiner durchgreifenden Norm erfolgen, dürften besser durch die Betrachtung der beiden Figuren 20, Taf. VIII und 1, Taf. IX, als durch eine umständliche Beschreibung veranschaulicht werden. Der centrale Gewebekörper ist weitaus zum grössten Theile Product der äussersten Schichte des Stengel- oder Blattparenchym's. Theilungen der zweiten Schichte desselben treten erst spät und meist nur in untergeordneter Weise auf (Taf. IX, Fig. 1p^2). Die Oberhaut nimmt beim Aufbaue des Bulbus regen Antheil. Sie bildet nicht bloss entsprechend der Volumzunahme des centralen, von ihr bedeckten Gewebekörpers, ab und zu radiale Längs- und Querwände, sondern trägt auch durch tangentale Theilungen ihrer Zellen wesentlich zum Dickenwachsthume des Gewebezapfens bei. Wie regelmässig sich dabei oft die Theilungen gestalten, zeigen die Zellcomplexe *a*, *b* und *c* in Fig. 1, Taf. IX. Das aus der Epidermis hervorgegangene Gewebe des Bulbus stellt im Allgemeinen einen Hohlcylinder mit wechselnder Dicke der Wandung dar. Dort, wo er die angeschwollene Basis der Endzelle seitlich umgibt, ist er am dünnsten und besteht nur aus einer einzigen Zelllage (Taf. VIII, Fig. 20 *x*; Taf. IX, Fig. 1 *x* und Fig. 2). Etwas weiter nach abwärts nimmt er plötzlich an Dicke zu und greift so tief unter die Haarzelle ein, dass diese nur dem stumpfen Gipfel des centralen Gewebekegels aufsitzt (*p* in Fig. 20, Taf. VIII und Fig. 1, Taf. IX). Von da an wird die Wandung des Cylinders wieder allmählig dünner und zuletzt einschichtig. Jedoch nicht bei allen Brennhaaren unserer Pflanze betheiligt sich die Epidermis in so ausgezeichneter Weise beim Dickenwachsthume des Bulbus; man findet auch Fälle, wo sie nur wenige tangentale Theilungen eingeht. Wachsthum und Vermehrung der Zellen schreitet sowohl in der centralen Gewebemasse, als auch in der sie umhüllenden Oberhaut basipetal fort. Sowie die Endzelle ihr Spitzenwachsthum bald abschliesst und nur mehr durch intercalares Wachsthum sich verlängert, ist auch am Bulbus die Zellbildung in seinem oberen Theile zuerst vollendet und dauert, successive hinabrückend am Grunde noch längere Zeit fort (Tab. IX, Fig. 1). Was dort von einer Zelle, gilt hier von einem ganzen Gewebekörper.

Grund der Haarzelle umschliessen. Das ausgebildete Brennhaar ist bis unter die knopfig angeschwollene Spitze biegsam, von da an aber starr und leicht zerbrechlich. Hierin liegt auch der Grund, warum man sich bei zimperlicher Berührung einer Nessel leichter brennt, als wenn man dieselbe energisch angreift. Der Stoff, welcher die Starrheit und Zerbrechlichkeit der Haarspitze bedingt, ist in Kali löslich. Ob er dem Holzstoffe verwandt ist oder nicht, lässt Schacht unentschieden.

W. Wicke (Bot. Zeitung. 1861, Nr. 16) constatirt die starke, schon an den jüngsten Stadien nachzuweisende Incrustation der *Urtica*-Brennhaare mit Kieselsäure. — Mohl (Über das Kieselskelet lebender Pflanzenzellen; Bot. Ztg. 1861, p. 219) schreibt die Sprödigkeit der Haarspitze ihrer bedeutenden Verkieselung zu.

— Ihre volle Ausbildung erreichen die Brennhaare erst mit dem Austritte des Blattes oder Internodiums aus der Knospe.

Vergleichend mit den Brennhaaren von *Urt. dioica* untersuchte ich auch die analogen Gebilde bei *Urt. urens*, deren Entwicklungsgeschichte im Wesentlichen mit jener der ersten Art übereinstimmt. Jedoch scheinen tangentale Theilungen der Epidermiszellen in den allermeisten Fällen gar nicht stattzufinden[1]).

Die sehr kräftigen und derben Trichome an den Blättern von *Dipsacus ferox* zeigen einen den Brennhaaren von *Urtica* ähnlichen Bau. Nur geht die überaus mächtig verdickte Endzelle, die ohne Erweiterung ihres Grundes dem schlankkegeligen Bulbus eingepflanzt ist, nicht in das für die Brennhaare so typische Knöpfchen aus, sondern spitzt sich allmählig zu. Zum Aufbaue des centralen Gewebekörpers, der stets nur von einer einschichtigen Epidermis überzogen bleibt, werden in der Regel zwei bis drei Schichten des Blattparenchym's verwendet.

2. *Urt. dioica* besitzt, wie bereits angedeutet, auch zahlreiche Borstenhaare, die überall zerstreut zwischen den Brennhaaren stehen und überdies noch den Blattrand umsäumen. Sie bestehen aus einer konischen, lang zugespitzten Zelle, deren Länge und Weite grossen Schwankungen unterliegt. Die kürzesten kommen im Allgemeinen an der Blattoberseite vor (Taf. VIII, Fig. 26). Die Haarzelle ist besonders gegen ihre Spitze hin mächtig verdickt, an ihrer Aussenseite entweder sculpturlos (Taf. VIII, Fig. 26), oder mit rundlichen bis langgezogenen Wärzchen besetzt (Taf. IX, Fig. 4). Ihre kolbig erweiterte Basis liegt entweder in der Oberhaut (Taf. VIII, Fig. 26), oder erscheint auf einem ganz unbedeutenden Bulbus, dessen Bildung aus Fig. 4, Taf. IX ersichtlich ist, über dieselbe erhoben. Die Borstenhaare sind an den Blättern immer nach aufwärts, am Stengel jedoch auch manchmal nach abwärts gerichtet. Sie führen im Alter einen wässerigen Inhalt[2]).

Entwicklung. Ihre ersten Jugendstadien stimmen ganz und gar mit jenen der Brennhaare überein (Taf. VIII, Fig. 22 *A* und Fig. 21). Bald jedoch unterscheiden sie sich von diesen hinreichend durch die sehr scharfe Zuspitzung ihres oberen Endes. So hat man es in Fig. 23 *B*, Taf. VIII unzweifelhaft mit einem Borstenhaare, in Fig. 23 *A* jedoch mit einem Brennhaare zu thun. Die Ähnlichkeit der jüngsten Entwicklungszustände, sowie der auch bei den Borstenhaaren in rudimentärer Ausbildung vorkommende Bulbus dürfte die Vermuthung rechtfertigen, dass ursprünglich bei den Nesseln oder deren nächsten Stammeltern nur die einfachere Form der Borstenhaare sich vorfand, aus welcher sich erst später die Form der Brennhaare abzweigte.

3. Als dritte und letzte Trichomform fungiren sehr einfach gebaute Köpfchendrüsen, welche in ziemlicher Menge die Internodien und die Unterseite junger Laubblätter besetzen[3]). Auf die Basalzelle (*b* in Fig. 5 *B*, Taf. IX) folgt ein cylindrischer Stiel (*st*), der das nickende Drüsenköpfchen trägt, welches meist aus 4 kreuzweise gestellten Zellen besteht, die eine ölige Substanz enthalten (Fig. 5 und 6, Taf. IX).

Ihre Entwicklung ist bei Vergleichung der Fig. 22 *B*, Taf. VIII, und Fig. 5—8, Taf. XI, vollkommen klar. Ich erwähne nur noch, dass man die Köpfchenhaare als solche bereits in ihrem Papillenzustande erken-

---

[1]) Weiss (l. c. p. 551) bespricht ganz in Kürze die Entwicklung der Brennhaare von *Urt. urens* und bildet auf Taf. XXV, Fig. 163—165 drei Jugendstadien derselben ab, welche jedoch durchaus nicht mit meinen Beobachtungen im Einklange stehen. Weiss hat das sich schon an ganz jungen Stadien herausbildende Charakteristikon der Brennhaare, nämlich die bereits mehrfach erwähnte knöpfchenförmige Anschwellung der Spitze (siehe meine Fig. 23 *A*, 24 u. 25, Taf. VIII) nicht erkannt, und so die Brennhaare mit den bei *Urt. urens* noch vorkommenden Borstenhaaren verwechselt. Seine Figur 163 kann möglicher Weise noch für das Jugendstadium eines Brennhaares gelten, Fig. 165 ist aber entschieden ein Borstenhaar, und zwar wie die vorgeschrittene Verdickung und Warzenbildung an seiner Aussenfläche zeigt, ein nahezu ausgewachsenes. Figur 164, welche den Beginn der Bulbusbildung veranschaulichen soll, ist mir vollends unklar geblieben. Nie habe ich die Epidermis, welche den erweiterten Grund der Haarzelle umschliesst, als merenchymatisches Gewebe ausgebildet gesehen. Auch müsste entsprechend der bereits merklichen Bulbusbildung die Endzelle viel länger und mit dem typischen Knöpfchen versehen sein.

[2]) Bereits Meyen (l. c. p. 42, Taf. VIII, Fig. 14) fasst die Borstenhaare von *Urt. dioica* als selbstständige Trichomform auf. Zu bezweifeln ist seine Angabe, dass auch sie ein schwach brennendes Gefühl erregen.

[3]) Nach Meyen (l. c. p. 42, Taf. VIII, Fig. 7—13) sind sie wahrscheinlich allen *Urtica*-Arten eigen.

nen kann, indem sich das obere Ende der auswachsenden Epidermiszelle allsogleich halbkugelig abrundet (Taf. VIII, Fig. 22 *B*). Ferner sind die Drüsenhaare schon bei ihrem ersten Auftreten gegen den Grund des Tragorganes geneigt (Taf. VIII, Fig. 22 *B*; Taf. IX, Fig. 5, 7 und 8), während bei den Brenn- und Borstenhaaren, mehr vereinzelte Fälle ausgenommen, gerade das Umgekehrte der Fall ist (T. VIII, Fig, 22 *A* und Fig. 23). Die Köpfchenhaare erreichen ihren fertigen Zustand bereits in der Knospe.

16. Rosa.

Taf. IX, Fig. 9—21.

Die Rosen besitzen dreierlei Arten von Trichomgebilden: Stacheln, gestielte Köpfchenhaare und gewöhnliche Wollhaare. Ich studirte ihre Entwicklungsgeschichte an *Rosa Bourbon*, einer im Grazer botanischen Garten als Spalierpflanze gezogen Gartenvarietät der *Rosa centifolia* L. Die vergleichende Untersuchung einiger anderer Rosenarten ergab übereinstimmende Resultate.

1. Stacheln. Der Stengel von *R. Bourbon* ist mit nicht sehr zahlreichen, aber grossen Stacheln besetzt, welche, wie dies auch bei den übrigen Rosen der Fall ist, durchaus keine gesetzmässige Stellung erkennen lassen. Im ausgewachsenen Zustande haben sie die Gestalt eines schwach sichelförmig nach abwärts gebogenen und in eine stechende Spitze auslaufenden Kegels mit oft langgezogen elliptischer Basis, deren grösster Durchmesser mit der Längsachse des Stengels zusammenfällt. Während die Stacheln ein und desselben Internodiums bei vielen Rosen bezüglich der Massigkeit ihrer Entwicklung ungemein variiren, sind sie bei unserer Pflanze fast alle von gleicher Grösse. Ihre Länge beträgt durchschnittlich 15 Millim., der grössere Durchmesser des elliptischen Querschnittes durch die Basis 8—10 Millim., der kleinere nur 2—2½ Millim. Viel schwächer entwickelte Stacheln befinden sich ferner noch an der Unterseite der gemeinsamen Blattspindel und am Mittelnerve des unpaaren Endblättchens, also an Stellen, wo sie eine massigere Unterlage finden. Sie werden im Allgemeinen vom Grunde des Blattes gegen dessen Spitze hin successive kleiner, so dass die obersten oft kaum die Länge eines halben Millim. erreichen. Ihr Bau stimmt übrigens mit jenen des Stengels überein.

Jeder Stachel besteht aus einer sehr beträchtlichen centralen Gewebemasse, die von der fortlaufenden Epidermis des Tragorganes überzogen ist. Die spaltöffnungslose Epidermis ist einschichtig[1]), ihre in der unteren Hälfte des Stachels ziemlich isodiametrischen Zellen werden gegen dessen Spitze hin immer gestreckter, bleiben jedoch stets an Länge hinter den Zellen des centralen Gewebekörpers zurück. Sie sind mässig verdickt und sehr häufig mit gelösten Rosafarbstoff erfüllt. Ihre Aussenwände zeigen eine geringere Dicke, als die Oberhautzellen des Stengels. An sehr alten Stacheln geht die Epidermis zu Grunde und schuppt sich ab. Die centrale Gewebemasse ganz alter, bereits durch eine Peridermlamelle von der Unterlage getrennter Stacheln wird durch lufterfüllte Prosenchymzellen gebildet, welche an die Tracheïden des Laubholzes erinnern. Sie besitzen einen polygonalen Querschnitt und schliessen ohne merkliche Intercellularräume an einander. Während gegen die Spitze des Stachels hin alle Zellen sehr eng und dickwandig sind, werden sie in seiner unteren Hälfte von Aussen nach Innen zu immer weiter und dünnwandiger, wodurch eine Art Mark entsteht, das sich im Alter durch Zerreissen der Zellen häufig zerklüftet. Sämmtliche Zellen des inneren Gewebekörpers sind mit zahlreichen, oft grossen Poren versehen, die sich zuletzt in wirkliche Löcher verwandeln. Ihre Wände erscheinen stark gebräunt. Absterbende Stacheln sind von Pilzfäden durchzogen, welche ihren Weg durch die Löcher der Zellhäute nehmen und sich nicht selten wie Balken quer durch die Zelle ausspannen. Die in grosser Menge unmittelbar unter der Oberhaut des Stengels verlaufenden Collenchymstränge, deren Zahl auf verschiedenen Querschnitten wechselt, fehlen an jenen Stellen, die von Stacheln besetzt sind. Der Peridermbildung, welche am Grunde alter Stacheln eintritt, wird später Erwähnung geschehen.

---

[1]) Nur hie und da fand ich ihre Zellen am Grunde des Stachels durch je eine tangentale Wand getheilt, die sich jedoch erst bildet, nachdem der Stachel nahezu ausgewachsen ist.

2. Köpfchenhaare (Taf. IX, Fig. 14 und 15). In geringer Menge trifft man sie bei *R. Bourbon* am Stengel, der gemeinsamen Blattspindel und den Mittelnerven der Fiederblättchen, sehr zahlreich besetzen sie den Rand der Knospenschuppen und der Stipeln, wo sie oft eine besonders kräftige Entwicklung zeigen. Auch die Blattzähne laufen in Drüsenköpfchen aus, die abgestorben braune, etwas härtliche Knötchen darstellen.

Der cylindrische Stiel unserer Haargebilde ist von sehr wechselnder Länge; verschwindend kurz an jenen der Blattzähne, oft sehr lang bei denen des Stengels und der Stipeln. Er besteht aus einer Lage peripherischer Zellen, die einen axilen Strang von mindestens 3—4 Zellreihen umschliessen. Bei langen Stielen sind auch die Zellen gestreckt[1]), bei kurzen bleiben sie ziemlich isodiametrisch. — Das meist kugelige (Fig. 14), seltener etwas konische (Zähne der Fiederblättchen) oder cylindrische Köpfchen besteht aus allseitig radial angeordneten und auch in dieser Richtung gestreckten Zellen (Fig. 9), welche ein balsamiges Secret liefern, das sehr häufig die *Cuticula* blasenförmig vor sich auftreibt (Fig. 15 *B*). Nicht nur die Köpfchenzellen, sondern auch sehr oft die Rindenzellen des Stieles sind mit rothem gelösten Farbstoff erfüllt. Die axilen Zellen des letzteren führen Chlorophyll[2]).

Entwicklung. Die frühesten Jugendstadien der Stacheln stimmen mit jenen der Drüsenhaare so vollkommen überein, dass sie füglich am besten gleichzeitig beschrieben werden. Die Entwicklung beider Trichomformen, deren erste Stadien zwar schon im frühen Knospenleben ihrer Tragorgane, aber immerhin später als bei den übrigen von mir untersuchten Haargebilden zum Vorscheine kommen, beginnt damit, dass sich eine kleine Zellgruppe der unter der Epidermis liegenden Parenchymschichte des Tragorganes ganz wenig in radialer Richtung streckt und die überliegende Epidermis emporhebt (Fig. 16). Die Parenchymzellen theilen sich alsobald durch meist parallel oder schief zur Längsachse des Tragorganes verlaufende Wände, und zwar, wie aus den Figuren 17—20 ersichtlich, ohne bestimmte Gesetzmässigkeit. Figur 21 zeigt ein weiter entwickeltes Stadium. Der Höcker ist bereits bedeutend über die Oberfläche erhoben, die Zellen seiner Epidermis haben sich entsprechend ihrem tangentalen Flächenwachsthume durch senkrecht auf der Höckerkrümmung stehende Wände getheilt[3]). Eine solche und oft noch weiter fortgeschrittene Entwicklungsstufe des ju-

---

[1]) Solche Stiele verdicken und bräunen häufig im Alter ihre Zellen und gleichen nach Einschrumpfung oder Abfallen des Köpfchens äusserlich nicht selten den kurzen, nicht gekrümmten Stacheln, wie sie besonders bei einigen Rosenarten zwischen den grossen vorkommen.

[2]) Während der anatomische Bau der Stacheln in der botanischen Literatur nur höchst oberflächlich Erwähnung findet, waren die schön gefärbten, Wohlgeruch verbreitenden Drüsenhaare schon den alten Mikroskopikern Gegenstand der Beobachtung. Aus der neueren und neuesten Literatur citire ich Meyen, Weiss und Hanstein.

Meyen (l. c. 48, Taf. VI, Fig. 13 u. 14) gibt eine Beschreibung und für damalige Mittel ganz gute Abbildung der Köpfchenhaare bei *Rosa centifolia*. Im Drüsenköpfchen sind jedoch keine Zellen eingezeichnet, weil es, wie er sagt, „ganz undurchsichtig auftritt wegen des rothen Inhaltes, so dass man nicht einmal die kleinen Zellen unterscheiden kann, woraus die Drüse zusammengesetzt ist, obgleich die jungen Zustände derselben diese Zusammensetzung aus Zellen ganz deutlich nachweisen". Er fand ganz ähnlich gestaltete Drüsenhaare bei allen übrigen von ihm untersuchten *Rosa*- und *Rubus*-Arten und bei *Acacia viscosa*, wo er auch die Entwicklungsgeschichte studirte, aus der er gegen Decandolle beweist, dass die jungen Drüsen nicht erst nach Zerreissen der Epidermis aus dem unterliegenden Gewebe hervortreten, und „dass man den allmähligen Übergang der Zellen der Epidermis (des Tragorganes) in die Epidermis der Drüsen verfolgen kann".

Weiss (l. c. p. 618, Fig. 382) handelt über die fertigen Stadien der Köpfchendrüsen bei *R. centifolia*. Weder Beschreibung noch Abbildung bieten wesentlich Neueres noch Besseres als die Meyen's. Entwicklungsgeschichtliches erwähnt er weder bei *Acacia viscosa* noch *R. centifolia*.

Hanstein (Bot. Zeit. 1868). Nachdem er die Drüsenhaare, welche die Zähne der Stipeln bei *Viola tricolor* besetzen, bezüglich ihres fertigen Baues und der Art und Weise ihrer Secretion beschrieben, spricht er p. 754 von den secernirenden Organen bei *Rosa*, *Pyrus* und *Prunus* als mit jenen übereinstimmend und glaubt, dass bei allen Rosifloren und einem grossen Theile der Leguminosen diese Form von „Colleteren" die herrschende sei.

[3]) Gelegentlich verweise ich hier auf die grosse Ähnlichkeit, welche derlei Entwicklungszustände mit ganz jungen Blatt- und Stengelanlagen der Phanerogamen haben, wie sie Hanstein schildert und abbildet. (Die Scheitelgruppe im Vegetationspunkte der Phanerogamen, p. 120, Taf. III, Fig. 4 *b*.) Nur wäre die Entwicklung der Rosenstacheln insoferne gesetzmässiger, als sie stets in der ersten Parenchymschichte beginnt, während nach Hanstein „darin keine Beständigkeit herrscht, ob die 1., 2. oder 3. Periblemschichte (= Parenchymschichte) den Anfang der Blatthebung macht".

gendlichen Trichoms lässt mit Sicherheit weder auf die Stachel- noch Köpfchenhaar-Natur schliessen; diese wird erst erkenntlich durch die kopfige Ausbildung des oberen Endes (Fig. 13 und 9), jene durch die bedeutende Verbreiterung der Basis und die allmählige Zuspitzung des Scheitels (Fig. 11 und 10). Während bei Bildung des centralen Zellstranges der Köpfchenhaare nur eine kleine Zellgruppe der äussersten Parenchymschichte betheiligt ist (Fig. 9 und 13), greift bei den Stacheln das radiale Auswachsen, von der ursprünglichen Zellgruppe der ersten Parenchymschichte als Mittelpunkt ausgehend, immer weiter um sich und zwar mit nach auswärts abnehmender Intensität, wodurch die konische Gestalt des Stachels zu Stande kommt (Fig. 10 und 11). Während sich ferner bei jenen Jugendstadien, die zu Drüsenhaaren werden sollen, die Epidermiszellen ihres oberen Endes allseitig radial strecken, und so ein Köpfchen bilden, verlängern sie sich bei den Stacheln bloss in der Richtung der Längsachse des Trichoms. In dem Masse, als sich der centrale Gewebekörper des Stachels vergrössert, theilen sich auch seine Zellen durch nach allen Richtungen geneigte Wände. Ihre Theilungsfähigkeit erlischt zuerst an der Spitze des Stachels, ist jedoch an seinem Grunde noch sehr lange thätig. Die ihn umschliessende Oberhaut vermehrt ebenfalls in entsprechender Weise ihre Zellen, bleibt aber einschichtig. (Vergl. Anmerkung 1, p. 30.) Die Zellen des centralen Stranges der Köpfchenhaare theilen sich grösstentheils nur durch Querwände. Bei den kleinen Stacheln des Blattes betheiligen sich bloss 2—3, bei den viel grösseren des Stengels nicht selten 4—5 und noch mehr Schichten des unter der Oberhaut liegenden Gewebes, jedoch stets in der Weise, dass die erste Schichte weitaus den grössten, die successive tieferen einen immer geringer werdenden Antheil bei Bildung der centralen Gewebemasse nehmen. In Fig. 11 haben sich erst einige Zellen der zweiten Schichte getheilt, in Fig. 10 sind bereits 2—3 Schichten ausgewachsen. — Der centrale Gewebestrang der Köpfchenhaare wird in der Regel bloss durch radial auswachsende Zellen der unmittelbar unter der Epidermis liegenden Schichte gebildet. Nur bei sehr kräftigen Exemplaren findet noch eine Betheiligung der zweiten Schichte statt. Die definitive Länge erreichen Stacheln wie Köpfchenhaare durch die schliessliche Streckung ihrer Zellen. Sie beginnt an der Spitze des Stachels bereits zu einer Zeit, wo dessen mittlere und untere Partie noch in lebhaftester Theilung begriffen ist und schreitet basipetal fort (Fig. 10). Die Zellen der Rindenschichte behalten ihre Theilungsfähigkeit viel länger bei, als jene des inneren Gewebes, wesshalb sie auch am ausgewachsenen Stachel ziemlich kurz, an dessen Basis sogar isodiametrisch sind. Der Querschnitt durch den Grund ganz junger Stacheln ist kreisförmig; er wird jedoch später durch die bedeutende Streckung des Internodiums in die Länge gezogen (Fig. 12). Die secernirenden Köpfchenhaare erreichen ihre Ausbildung grösstentheils schon in der Knospe, und gehen mit zunehmendem Alter ihrer Tragorgane zu Grunde; vollkommen ausgewachsene Stacheln findet man jedoch erst an weit vom Vegetationsscheitel des Sprosses entfernten Internodien. Beide Trichomformen besitzen in ihrer Jugend eine gegen die Spitze des Tragorganes geneigte Lage (Fig. 9 und 10), richten sich jedoch später durch stärkeres Längenwachsthum an ihrer zenithwärts gekehrten Seite auf, wobei die Stacheln sogar ihre Spitze nach abwärts krümmen. Die Zellen des centralen Gewebes der Drüsen und Stacheln führen bis zu ihrem allmählig erfolgenden Absterben ziemlich reichlich Chlorophyll, sind somit selbstassimilirende Organe[1]). Der rothe Farbstoff in den Oberhautzellen fehlt den Jugendstadien und erscheint erst relativ spät.

Fasst man das über die Entwicklungsgeschichte unserer beiden Trichomgebilde Gesagte zusammen, so ergibt sich folgendes: Die Stacheln sind konische Protuberanzen der 2—5 äussersten Schichten des Blattstiel- oder Stengelparenchyms, überzogen von der fortlaufenden Epidermis des Tragorganes[2]); — die Drü-

---

[1]) Hierin dürfte vielleicht ein Theil ihrer noch nicht enträthselten physiologischen Bedeutung für das Leben der Pflanze beruhen; sie vergrössern die assimilirende Pflanzenoberfläche.

[2]) Bischoff fasst bereits in seinem „Handbuche der botanischen Terminologie" (Nürnberg. 1830, I. Bd.) das Wesen des Stachels ganz richtig auf, indem er p. 560 sagt: „Der Stachel besteht aus Rindensubstanz, mit der Oberhaut der Pflanze überkleidet". — Hofmeister scheint nach den auf p. 544 seiner Allgem. Morphologie angeführten Erörterungen sich der Ansicht hinzuneigen, dass die Anlage der Stacheln durch gesteigertes Flächenwachsthum der freien Aussenwände einer Gruppe von Oberhautzellen eingeleitet werde, dass diese daher beim Aufbaue unserer Trichome nicht nur als blosser Überzug, sondern in viel bedeutenderem Masse betheiligt seien.

senhaare sind mehr oder minder cylindrische Protuberanzen von 1—2 Parenchymschichten, ebenfalls mit der Oberhaut des Tragorganes überzogen, deren obere Zellen aber allseitig radial gestreckt eine köpfchenförmige Anschwellung bilden.

Wahrscheinlich dürften sich die unter den Namen Warzen, Tuberkeln, Höcker etc. bekannten Gebilde, wie man sie besonders häufig an den Früchten vieler Gewächse, z. B. zahlreicher *Euphorbia*-Arten, dem sogenannten Warzenkürbis, der Melone u. s. w. antrifft, in ihrer Entwicklung zunächst den Rosenstacheln anschliessen, zu welchen sie auch von Unger (Grundlinien) gezählt werden.

Peridermbildung. Alte Stacheln sind durch eine Peridermlage vom unterliegenden Stengelparenchym getrennt. Sie erscheint besonders deutlich auf radialen Längsschnitten durch die Stachelbasis, wo sie als schmaler, dunkelbrauner Streifen den Stachel vom Stengelgewebe scharf abgrenzt. Ihre Bildung beginnt gleichzeitig an der ganzen Peripherie der Stachelbasis und schreitet successive nach innen vor, bis sie zuletzt eine ebene continuirliche Lamelle darstellt. Die Neubildung der Korkzellen geht auch auf den Stengel bezogen in centripetaler Folge vor sich. Obwohl sich das Periderm bei *R. Bourbon* schon im ersten Sommer bildet (Mitte Juni 1869 beobachtet), fallen die Stacheln oft erst im vierten bis fünften Jahre ab. Bei den Drüsenhaaren und den Stacheln des Blattes tritt keine Peridermbildung auf.

3. Schliesslich erwähne ich noch der Wollhaare, welche vorzüglich an der Spitze der jungen Fiederblättchen und am Rande der Stipeln vorkommen. Sie bestehen entweder nur aus einer einzigen langen, spitz auslaufenden Zelle, oder es sind deren mehrere zu einem Zellfaden vereint. Man findet sie sowohl dick- als dünnwandig. Das erste Auftreten dieser Trichome fällt bereits in die früheste Jugend ihrer Tragorgane, auf denen sie als einfache Papillen bemerkbar werden. Ihre volle Ausbildung erreichen sie schon frühzeitig in der Knospe, deren passiven Schutz sie übernehmen. Bald nach Entfaltung der Blätter gehen sie verloren.

III. Schlussbemerkungen.

1. Zeit und Ort des ersten Auftretens der Trichome. — Nach Hofmeister (Allgem. Morphologie pag. 411) ordnen sich alle am terminalen Vegetationspunkte einer Achse hervortretenden Sprossungen: Nebenachsen, Blatt- und Haargebilde, in Bezug auf Zeit und Ort des Sichtbarwerdens ihrem Range entsprechend. Demnach sprossen die zeitigst auftretenden Haargebilde, als auf der niedersten Dignitätsstufe stehend, stets erst nach dem Hervorwachsen und unterhalb den Einfügungsstellen der jüngsten Blattanlagen aus der Achse hervor. Diese Anschauung fand ich zwar auch an allen von mir untersuchten Trichomen bestätigt, dass sie aber nicht als ausnahmslos giltiges Gesetz hingestellt werden darf, zeigen Pringsheim's Untersuchungen an *Utricularia*[1]). Diese Pflanze besitzt nämlich an ihrem in die Länge gezogenen und sehr stark hakenförmig gekrümmten Vegetationskegel oberhalb des zuletzt gebildeten Blattes zweizellige, von einem einzelligen Stiele getragene Köpfchenhaare. Einen ähnlichen Fall bildet Hofmeister in seinen „vergleichenden Untersuchungen" auf Taf. XVI, Fig. 20 ab (Längsschnitt durch das Stammende von *Niphobolus rupestris*), wo ebenfalls bereits über der jüngsten Wedelanlage Spreublättchen aus dem Vegetationsscheitel hervorsprossen, von denen einige schon weit vorgeschrittene Theilungszustände darstellen[2]). In seinen späteren „Beiträgen zur Kenntniss der Gefässkryptogamen" spricht er es jedoch (pag. 646) ganz entschieden aus, dass die Spreublättchen nie oberhalb der Ursprungsstelle des jüngsten Wedels auftreten. Zu bemerken ist noch, dass der Zeitpunkt, in welchem an Internodien und Blättern die ersten Trichome sichtbar werden, nicht nur bei verschiedenen Pflanzenarten, sondern häufig auch bei den verschiedenen Haarformen ein und derselben Pflanzenart merklichen Schwankungen unterliegt. Während beispielsweise die Scheiben-

---

[1]) Pringsheim: Zur Morphologie d. Utricularien. Monatsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Berlin; Febr. 1869.

[2]) Vergl. auch den Text p. 87.

haare von *Hippuris vulgaris* schon an den Höckern des 3. bis 4. Blattquirls als kleine, halbkugelige Oberhautpapillen bemerkbar sind, beginnen die Stacheln und Drüsenhaare der Rose erst an tieferen Gliederungen der Stammspitze sichtbar zu werden. Bei *Dictamnus* sprossen die Woll- und Köpfchenhaare frühzeitiger hervor, als die mützenförmigen Drüsenhaare. Die Spaltöffnungen werden im Allgemeinen später angelegt als die Haargebilde. So findet man z. B. an den noch in lebhafter Theilung begriffenen Basen der jungen Blätter des Tannenwedels die verschiedensten Entwicklungszustände der Scheibenhaare, aber noch keine Spur von Spaltöffnungen. Sehr instructiv in dieser Hinsicht sind auch die Fiederblättchen des Wedels von *Aneimia fraxinifolia.* Zunächst dem fortwachsenden Rande erscheint ihre Unterseite nur mit Haaren besetzt, erst weiter nach innen zu werden die Anfänge der Spaltöffnungen sichtbar.

Entstehungsfolge. — Hofmeister (l. c. pag. 545) spricht sich darüber folgender Massen aus: „Die Entstehungsfolge der Haargebilde richtet sich nach der Entwicklung des sie tragenden Pflanzentheiles, jedoch nicht mit solcher Strenge, dass die Haare in der Reihenfolge ihres Erscheinens genau nach der Richtung des fortschreitenden Wachsthumes des sie tragenden Blattes sich ordneten. Nicht selten sprossen zwischen bereits angelegten neue hervor". Diese Ansicht Hofmeisters kann ich durch meine Beobachtungen vollkommen bestätigen. Sehr auffallende Belege dafür liefern *Hippuris* (pag. 6, Anmerk. 2), *Shepherdia, Correa* (Taf. III, Fig. 1) u. s. w.

2. Anlegung der Haarmutterzelle. — Während es bei den Spaltöffnungen, wie Strassburger gezeigt[1]), in der Regel nicht schwer ist, die Theilungsvorgänge zu verfolgen, durch welche die Specialmutterzelle der beiden Schliesszellen gebildet wird, ist dies bezüglich der Abschneidung der Haarmutterzelle bei weitem nicht immer der Fall. Letztere wird bereits zu einer Zeit angelegt, in welcher sich die Epidermiszellen noch aufs lebhafteste nach allen Richtungen der Ebene theilen und so ein Netzwerk mit vollkommen isodiametrischen Maschen bilden. Die sehr früh eintretende Verschiebung der Zellwände macht es meist unmöglich, die Zusammengehörigkeit auch nur kleinerer Zellgruppen mit Sicherheit zu bestimmen. Ich bemühte mich bei mehreren Pflanzen (*Hippuris, Shepherdia, Correa, Hieracium*) vergebens, etwas Bestimmtes über die bei Anlegung der Haarmutterzelle stattfindenden Theilungen zu erfahren. An zwei Farnen, *Aneimia* und *Niphobolus*[2]) gelang es mir jedoch die Entstehung der Haarmutterzelle zu beobachten. Bei *Aneimia fraxinifolia* wird sie durch eine, gleich anfangs stark gebogene, nicht selten sogar *U*-förmige Wand abgeschnitten, welche fast ausnahmslos am vorderen, dem Rande der Fiederblättchen zugekehrten Theile der ziemlich isodiametrischen Oberhautzellen auftritt. Am Wedel von *Niphobolus Lingua* geschieht die Anlage der Mutterzelle der gestielten Sternhaare durch 1—3, ebenfalls meist bogenförmig verlaufende Wände, die sich ohne durchgreifende Gesetzmässigkeit an einander ansetzen, wobei sie vielfach die Theilungen nachahmen, welche bei *Begonia* und den Crassulaceen die Spaltöffnungen anlegen. Ihre Entstehungsfolge lässt sich selbst an alten Stadien noch leicht erkennen[3]).

3. Weitere Ausbildung der Mutterzelle des Trichoms. — Selten kommt es vor, dass sich die Haarmutterzelle bereits zu einer Zeit, wo sie noch vollkommen in der Ebene der Epidermis liegt, durch eine oder mehrere Wände theilt (Staubfadenhaare der Centaureen (Taf. IV, Fig. 26 und 27), mützenförmige Drüsenhaare von *Dictamnus* (Taf. V, Fig. 15); weitaus in den meisten Fällen stülpt sie sich früher durch gesteigertes Flächenwachsthum ihrer freien Aussenwandung aus. Die so entstehende Papille nimmt entweder die ganze Breite der Oberhautzelle, oder nur einen Theil derselben ein, in welch letzterem Falle sie als Zellast aufzufassen ist. Manche Trichome bleiben Zeit Lebens auf einer so niederen Stufe der Entwicklung stehen, z. B. die Oberhautpapillen sammtartiger Blumenblätter und die meisten Narbenhaare. Verlängert sich die

[1]) Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Spaltöffnungen; Pringsh. Jahrb. Bd. V.

[2]) Vergl. Mittheilungen des naturwissensch. Vereines für Steiermark; Graz 1870. Entwicklungsgang d. Spaltöffn. von *Aneimia* und *Niphobolus.*

[3]) Nach Naegeli und Leitgeb (Entstehung u. Wachsthum d. Wurzeln; München 1867) geht die Abschneidung der Wurzelhaare bei *Lycopodium* ganz gesetzmässig vor sich (p. 124, Tf. XVII, Fig. 8).

Papille zum cylindrischen oder konischen Schlauche, so entstehen die Formen der einzelligen Wurzel-, Woll- und Borstenhaare (*Ribes* Taf. III, Fig. 34 Wh; *Azalea* Taf. V, Fig. 18; *Dictamnus* Taf. VI, Fig. 1; *Humulus* Taf. VIII, Fig. 12; *Urtica* Taf. VIII, Fig. 26; *Rosa*), erweitert sie sich jedoch an ihrem oberen Ende, so werden einzellige Köpfchen- und Keulenhaare gebildet. Treten an der freien Aussenwandung einzelliger Haare zwei oder mehrere Punkte mit gesteigertem Flächenwachsthume auf, so entstehen oft vielfach verzweigte Formen, deren ganzes Verzweigungsystem jedoch von einem continuirlichen Lumen durchzogen ist.

Die anfängliche, papillöse Ausbuchtung der Haarmutterzelle kann sich auch durch eine Querwand trennen, das Trichom besteht dann aus zwei Zellen, einer in der Epidermis steckenden Basal- und einer freien Haarzelle (Unterseite des Wedels von *Aneimia fraxinifolia*). Letztere kann sich aber noch fernerhin unter fortwährender Begünstigung ihrer ursprünglich eingeschlagenen Wachsthumsrichtung durch Querwände gliedern, welche entweder nur in acropetaler Folge (*Lamium* Taf. I, Fig. 1—5) oder auch intercalar auftreten (nach Weiss z. B. bei den Blumenblatthaaren von *Cucurbita Pepo*). Auf diese Weise entstehen Zellreihen von sehr wechselnder Anzahl der Elemente (bei den Borstenhaaren von *Lamium album* gewöhnlich nur 3—4, bei den Blumenblatthaaren von *Cucurbita Pepo* jedoch bis 50 und noch mehr). Sind sämmtliche, übereinander gestellten Glieder einer solchen Zellreihe von cylindrischer Gestalt, so hat man es mit eigentlichen Fadenhaaren zu thun (der Filzüberzug vieler Pflanzen wird durch sie gebildet), — schwellen jedoch die einzelnen Zellen tonnenförmig an, so entstehen die sogenannten Rosenkranzhaare (an den Staubfäden von *Tradescantia*). Erhält das Trichom die Form eines schlanken Kegels mit mehr oder minder scharf zugespitzter Endzelle, so spricht man von konischen Gliederhaaren (*Lamium alb.* Taf. I, Fig. 5; *Veronica agrest.* Taf. I, Fig. 20); dabei ist manchmal die Aussenwand ober- und unterhalb der Querwände gelenkartig aufgetrieben, sie heissen dann Knoten- oder Knöchelhaare (z. B. bei *Lamium alb.* Taf. I, Fig. 7). Zuweilen bilden die Gliederzellen seitliche Sprossungen höherer Ordnung; dadurch entstehen baumartig verzweigte Gebilde mit quirlig oder abwechselnd gestellten Ästen (quirlig z. B. bei den Filzhaaren von *Verbascum Thapsus*, abwechselnd bei den Filamenthaaren von *Nicandra physaloides*, nach Weiss). Die Verästelungen treten entweder als blosse Ausstülpungen der Fadenzellen auf (*Hieracium Pilosella* Taf. IV, Fig. 25), oder sind von diesen durch Querwände abgeschnitten (*Verbascum Thapsus*). In manchen Fällen können sie sich selbst wieder gliedern, und sogar Abzweigungen noch höherer Ordnung treiben (*Nicandra physaloides*). Eine ganz besondere Ausbildung erfährt sehr häufig die Endzelle des Gliederfadens. So schwillt sie bei vielen Drüsenhaaren kugelig oder keulenförmig an (*Echium* Taf. VII, Fig. 1—3). Die starke Verfilzung, welche am Haarüberzuge mancher Pflanzen zu beobachten ist, hat vielfach ihren Grund in der eigenthümlichen Gestalt der Endzelle, welche nicht selten einen vielzackigen Stern (*Niphobolus Lingua*), oder eine horizontal gestellte Weberschütze, oder ein lateinisches T mit sehr langen und geschlängelten Querbalken nachahmt (*Artemisia Absinthium*). Der Wollüberzug bei *Hieracium Pilosella* wird gebildet durch kurze Gliederhaare, deren zwei oberste Zellen an ihren freien Seitenwandungen in je 4—6 schlauchartige Ausstülpungen sternförmig auswachsen (Taf. IV, Fig. 25).

Die Haarmutterzelle kann sich auch in der Weise entwickeln, dass das ganze Trichom, oder wenigstens ein Theil desselben ein flächen- oder körperartiges Gebilde darstellt. Häufig findet man, dass sich die Elemente einer Zellreihe durch Längswände fächern. Bei den Borstenhaaren von *Lamium album* und den Wollhaaren von *Veronica agrestis* wird die Basalzelle in vielen Fällen bauchig und theilt sich sowohl durch Längs- als auch Querwände, wodurch eine Art Piedestal entsteht, welches den aus Gliederzellen aufgebauten, oberen Haartheil trägt (Taf. I, Fig. 7 und 21). Viele Gliederhaare geben im weiteren Verlaufe ihrer Entwicklung die bisher eingehaltene Wachsthumsrichtung auf, die Scheitelzelle gestaltet sich unter fortwährenden Theilungen entweder nur in einer Ebene oder nach allen Richtungen des Raumes zu einem sphaeroidischen Zellkörper um, oder wächst in eine horizontale, im Mittelpunkte der Unterseite an den Stiel angeheftete Zellfläche (*Hippuris* Taf. I, Fig. 33), oder in einen vertical gestellten Fächer aus (*Hippuris* Taf. I, Fig. 41). Dadurch entstehen jene typischen Formen der Köpfchen-, Scheiben- und Fächer-

haare, deren Stiel nur aus einer einzigen Zellreihe aufgebaut ist. Im einfachsten Falle besteht das Köpfchen bloss aus zwei nebeneinanderliegenden (*Veronica* Taf. I, Fig. 26) oder aus vier quadrantisch gestellten Zellen (*Urtica* Taf. IX, Fig. 5). Complicirter wird sein Bau, wenn sich die Quadranten noch in Octanten u. s. w. zerlegen (*Lamium* Taf. I, Fig. 13). Die Zellen des Köpfchens liegen entweder in einfacher Schicht (*Lamium, Urtica*), oder in mehreren Lagen über einander (*Malva sylvestris* Taf. VII, Fig. 18, 20 und *Dictamnus* Taf. VI, Fig. 15), oder strahlen nach allen Seiten hin aus. Die Scheibe, welche als ein von obenher stark zusammengedrücktes Köpfchen angesehen werden kann, ist in der Regel aus zahlreichen, in einer Ebene radial angeordneten Zellen gebildet (*Hippuris* Taf. I, Fig. 33), die entweder sämmtlich den Rand der Scheibe erreichen, oder zum Theile nur ihrer inneren Fläche angehören.

Die zuletzt betrachteten Trichomformen bestanden wenigstens auf einer gewissen Entwicklungsstufe nur aus einer einfachen Zellreihe. Es gibt aber auch Haargebilde, deren Mutterzelle allsogleich in eine Zellfläche oder einen Zellkörper auswächst. Die wesentlichsten Verschiedenheiten, welche dabei stattfinden, mögen durch einige Beispiele, welche dem speciellen Theile vorliegender Arbeit entnommen sind, veranschaulicht werden. Bei den Schildhaaren von *Shepherdia* (Taf. II, Fig. 1—8) wächst die Mutterzelle allsogleich scheibenförmig aus, und theilt sich unter fortwährender Zunahme ihres Umfanges, durch Wände, die senkrecht zur Oberfläche des Tragorganes stehen, in eine grosse Anzahl (bis 150) strahlig angeordnete Randzellen, die anfangs nur eine einzige Lage bilden. Sind die Theilungen durch radiale Längswände vollendet, so bilden sich Querwände, welche die Schildmitte mehrschichtig machen. Auf diese Weise entsteht aus der ursprünglichen Zellfläche ein Zellkörper. Bei den pappusähnlichen Haaren von *Hieracium aurantiacum* und *Azalea indica* zerfällt die Mutterzelle des Trichoms, ohne sich vorerst merklich über die Oberfläche des Tragorganes herauszuwölben, durch eine auf diese senkrechte Wand in zwei nebeneinander liegende Tochterzellen. Beide fungiren nun gleichwerthig als Scheitelzellen und schneiden durch meist schief zur Längsachse des Haares geneigte Wände je eine Reihe von Gliederzellen ab. Zu dieser Zeit kann man also das Trichom als ein System zweier, ihrer ganzen Länge nach mit einander verwachsener Zellfäden auffassen. Das Endresultat der noch sehr zahlreichen, vorwiegend durch Längswände ausgeführten intercalaren Theilungen ist die Bildung eines langgestreckten sich nach obenhin verjüngenden Gewebekörpers mit rundlichem oder elliptischem Querschnitte. Ganz übereinstimmend mit den pappusähnlichen Haaren entwickeln sich auch die Drüsenhaare der beiden obgenannten Pflanzen, nur dass auf einer gewissen Entwicklungsstufe die Zellen ihres oberen Endes sich in radialer Richtung strecken, und bei *Hieracium* eine Köpfchen-, bei *Azalea* eine keulenförmige Anschwellung bilden[1]. Die Köpfchenhaare von *Correa* (zum Theile auch jene von *Ribes sanguineum*), beginnen ihre Entwicklung damit, dass eine Epidermiszelle papillös auswächst und sich durch kreuzweis gestellte Längswände in vier Quadranten zerlegt. Jeder von diesen zerfällt durch fernere Theilungen in eine unbestimmte Anzahl von Zellen, die in einer Reihe über einander liegen. Das obere Ende des jungen Trichoms schwillt zu einen Köpfchen an, dessen Elemente sich durch nach allen Richtungen radial ausstrahlende Wände theilen und schliesslich in konische Schläuche auswachsen. Bei den Drüsenhaaren der Inflorescenz von *Dictamnus* bildet sich die Haarmutterzelle zu einem massigen Zellkörper aus, der annähernd die Form einer Zipfelmütze besitzt, und wenigstens in der Jugend mit breiter Basis der Oberhaut eingesenkt ist. Fälle, wo ein Trichom durch eine zwei- oder dreischneidige Scheitelzelle wächst, sind nur bei Antheridien und Archegonien der Laubmoose bekannt[2].

---

[1]) Vergl. damit auch den Aufbau der Scheiben- und Köpfchenhaare des Hopfens (Taf. VIII, Fig. 2—19).

[2]) Vid. Hofmeister: Vergl. Untersuchungen. — Dass übrigens die bisher gang und gebe Ansicht, als wären die Geschlechtsorgane der Laubmoose in morphologischer Beziehung den Trichomgebilden beizuzählen, nicht allgemeine Giltigkeit hat, zeigen Leitgeb's Untersuchungen an *Fontinalis antipyretica* (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien; I. Abth. Dec.-Heft 1868) und an *Sphagnum* (ibid. I. Abth. März-Heft 1869). Bei *Fontinalis* ist das erste Antheridium eines Sprosses die unmittelbare Verlängerung der Scheitelzelle desselben; die nächsten entstehen durch Auswachsen der Segmente; erst die später auftretenden zeigen den Charakter von Trichomen. — Bei *Sphagnum* ist die Mutterzelle der Antheridien mit jener der Äste, was die Entstehung aus den Segmenten betrifft, vollkommen gleichwerthig. Das erste Archegonium entwickelt sich direct aus der Astscheitelzelle.

Dies wären in den wesentlichsten Zügen die verschiedenen Theilungsvorgänge, welche die Haarmutterzelle im Verlaufe ihrer Entwicklung erfahren kann. Zu bemerken ist noch, dass die Lage, Aufeinanderfolge und Zahl der Wände oft ganz auffallenden Schwankungen unterliegen. Schon die allerersten Theilungsschritte der Haarmutterzelle zeigen vielfach die grösste Inconstanz; als Belege dafür dienen die Köpfchenhaare von *Correa* und *Ribes,* die mützen- und köpfchenförmigen Drüsenhaare des Diptams. Dass die Anzahl der Zellen bei verschiedenen Individuen einer und derselben Trichomform eine sehr wechselnde sein kann, dafür bieten die Köpfchenhaare von *Hieracium*, die Keulenhaare der *Azalea,* ganz besonders aber die Borstenhaare von *Lamium album* die treffendsten Beispiele. Unter den fertigen Stadien der letzteren findet man alle möglichen Übergänge vom einzelligen bis zum complicirten Baue, so dass man sich aus ihnen fast die ganze Entwicklungsgeschichte ergänzen kann.

4. Betheiligung des Stengel- und Blattparenchyms beim Aufbaue der Trichome. — Es gibt eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Haargebilden, bei deren Aufbaue sich auch das unter der Oberhaut liegende Parenchym und die den Haargrund umschliessenden Epidermiszellen betheiligen. Das Resultat davon ist die Entstehung eines höckerförmigen, konischen oder cylindrischen Gewebekörpers von sehr verschiedenen Dimensionsverhältnissen, durch welchen das eigentliche, aus der Haarmutterzelle hervorgegangene Trichom mehr oder weniger über die Oberfläche des Tragorganes emporgehoben wird. Die erste Andeutung dieser Gewebeprotuberanzen fällt erst in eine Zeit, wo die Haarmutterzelle in ihrer Ausbildung bereits bedeutende Fortschritte gemacht (*Echium* Taf. VI, Fig. 17—20; *Malva* Taf. VII, Fig. 9—13; *Humulus* Taf. VII, Fig. 27—29; *Urtica* Taf. VIII, Fig. 20), und wo sich das Trichom entweder gar nicht mehr, oder nur noch in beschränktem Masse theilt (*Correa* Taf. II, Fig. 22—25; *Shepherdia* Taf. II, Fig. 6 und 7). Sie sind daher als secundäre Bildungen aufzufassen. Ihre Entwicklung beginnt damit, dass eine grössere oder kleinere Zellgruppe (bei *Correa* oft nur eine einzige Zelle) der unmittelbar unter dem Haargrunde liegenden Schichte des Stengel- oder Blattparenchyms sich in radialer Richtung streckt. Im weiteren Verlaufe theilen sich diese Zellen, und zwar entweder nur durch Quer-, auf das Tragorgan bezogen — tangentale Längswände (*Shepherdia, Correa*), oder durch nach allen Richtungen geneigte Wände, welche ohne durchgreifende Gesetzmässigkeit auftreten (*Humulus, Urtica*). Im ersteren Falle erhält die Protuberanz die Gestalt eines nicht selten sehr schlanken Cylinders (die Stiele der Schülferhaare bei *Shepherdia* und eines Theiles der Köpfchenhaare von *Correa*), im letzteren jedoch meist die Form eines stumpf-konischen Zapfens, dessen Basis noch dadurch verbreitert wird, dass das radiale Auswachsen, von der ursprünglichen Zellgruppe der ersten Parenchymschichte als Mittelpunkt ausgehend, immer weiter um sich greift, und zwar mit in strahlender Richtung abnehmender Intensität (*Malva, Humulus, Urtica*). Bei Bildung der Protuberanz betheiligt sich entweder nur die unmittelbar unter der Oberhaut liegende Gewebeschicht (*Shepherdia, Correa*), oder es werden ihrer mehrere, gewöhnlich 2—3 in Verwendung gezogen, jedoch stets in der Weise, dass die oberste Schichte weitaus den grössten, die successive tieferen einen immer geringer werdenden Antheil nehmen (*Humulus*, *Urtica, Dipsacus*). Während dieser localen Wachsthumsvorgänge im unterliegenden Parenchyme bleiben auch die Epidermiszellen, welche die Haarbasis umlagern, nicht unthätig. Sie zeigen ein gesteigertes Flächenwachsthum, entsprechend der Volumzunahme des centralen Gewebekörpers, den sie als continuirliche Oberhaut überziehen. Diese bleibt für gewöhnlich einschichtig (*Shepherdia, Correa, Ribes, Echium, Humulus*), bei manchen Trichomen theilt sie sich jedoch durch tangentiale Wände und trägt so zum Dickenwachsthume des Zellhöckers bei (Brennhaare von *Urtica dioica*, manche Borsten- und Büschelhare von *Malva sylvestris*). Wachsthum und Vermehrung der Zellen schreitet sowohl in der centralen Gewebemasse, als auch in der sie umhüllenden Hautschicht basipetal fort. Beim Aufbaue mancher Trichomformen ist constant eine Betheiligung des Stengel- oder Blattparenchyms zu beobachten, so bei den Brennhaaren der Nessel, den Klimmhaaren des Hopfens und bei der Stielbildung der Schilfern von *Shepherdia*[1]); bei anderen

[1]) Diese Stielbildung erhält noch dadurch ein ganz besonderes Interesse, als dabei der obere, schildförmige Theil des Trichoms, welcher anfangs zwischen den Oberhautzellen eingekeilt ist, nach und nach vollkommen ausgestülpt wird.

hingegen ist eine solche bald vorhanden, bald fehlt sie, z. B. bei den Borstenhaaren von *Echium*, *Malva* und *Urtica*. Instructiv sind in dieser Beziehung auch die Köpfchenhaare von *Correa* und *Ribes*, deren Stiel entweder nur das Product der Haarmutterzelle, oder nur des unterliegenden Gewebes und der den Haargrund zunächst umschliessenden Epidermiszellen, oder endlich das Product von allen dreien sein kann. In vielen Fällen ist der Beitrag, den das unterliegende Parenchym zur Vergrösserung des Trichomes liefert, verschwindend klein und fast ganz zu vernachlässigen (pappusähnliche Haare von *Hieracium* und *Azalea*, viele Borstenhaare von *Echium*, *Malva* und *Urtica*); in anderen Fällen hinwiederum ist er ein sehr bedeutender und bedingt wesentlich die Form und Massigkeit des Haargebildes (Brennhaare von *Urtica*, Klimmhaare von *Humulus*, manche Borsten- und Büschelhaare von *Malva*).

Alle bis jetzt besprochenen Trichome, selbst jene nicht ausgenommen, deren Hauptmasse durch das Stengel- oder Blattparenchym gebildet wird, bestehen wenigstens in ihrer frühesten Jugend nur aus einer einzigen Oberhautzelle, welche sich primär bei ihrem Aufbaue betheiligt, d. h. die Entwicklung derselben einleitet, und, wie beispielsweise bei den Brennhaaren von *Urtica* und den Klimmhaaren des Hopfens, fortan an ihrer Spitze steht.

In den Stacheln und Köpfchenhaaren der *Rosa Bourbon*, und wahrscheinlich auch der übrigen Rosen, begegnen uns jedoch Trichomgebilde, deren Anlage nicht mehr von der Oberhaut ausgeht, sondern wo eine Zellgruppe der unmittelbar unter ihr gelegenen Gewebeschicht die Initiative ergreift, und unter fortwährender Theilung in radialer Richtung auswächst (Taf. IX, Fig. 9—21). Die Epidermis betheiligt sich dabei nur in so ferne, als sie durch gesteigertes Flächenwachsthum dem Ausdehnungsbestreben des sich unter ihr bildenden Gewebekegels Folge leistet. Die Stacheln bei *Rosa Bourbon* stellen schliesslich konische Protuberanzen der 2—5 äussersten Lagen des Blattstiel- oder Stengelparenchyms dar, welche von der fortlaufenden, einschichtig bleibenden Epidermis des Tragorganes überzogen sind. Ganz übereinstimmend verhalten sich auch die Drüsenhaare, nur dass sich bloss 1—2 Parenchymschichten betheiligen, und die Epidermiszellen des Gipfels allseitig radial gestreckt eine köpfchenförmige Anschwellung bilden. Diese Organe sind, als nicht mehr aus der Oberhaut ihren Ursprung nehmend, keine eigentlichen Trichome mehr, sondern bilden bereits Übergänge zu den Blattgebilden, mit deren jüngsten Zuständen sie, abgesehen von der Regellosigkeit der Entstehungsfolge, grosse Ähnlichkeit besitzen[1]. Ich rechne sie jedoch, wie bisher gebräuchlich, zu den Trichomen, unter denen sie einen wohl charakterisirten Formenkreis bilden und die höchste Rangstufe einnehmen. Ein ähnlicher Entwicklungsgang dürfte auch den Stacheln noch manch anderer Gewächse, sowie den als Warzen und Tuberkeln bekannten Auswüchsen des Pflanzenkörpers zu Grunde liegen.

5. Nach Dem, was bisher über die Entwicklungsgeschichte der Trichomgebilde bekannt ist, liesse sich etwa folgende Uebersicht ihrer morphologischen Grundtypen aufstellen:

A) Die Anlage des Trichoms geht von einer Zelle der Oberhaut, der sogenannten Haarmutterzelle aus.

I. Das fertige Haargebilde ist nur Product dieser Mutterzelle und besteht:

1. bloss aus einer einzigen Zelle (Wollhaare von *Ribes*, *Dictamnus* und *Rosa*; Borstenhaare von *Azalea* und *Humulus*).
2. aus einer einfachen oder verzweigten Zellreihe. (Ein Theil der Gliederhaare von *Lamium album* und *Veronica agrestis*, die Faden- und Sternhaare bei *Hieracium aurantiacum* und *H. Pilosella*, die Drüsenhaare von *Echium violaceum*.)

Ähnlich verhalten sich auch jene Köpfchenhaare von *Correa* und *Ribes*, wo das unterliegende Gewebe in die Bildung des Stieles eingeht. — Gerade das Gegentheil des Ausstülpens kommt bei den Brennhaaren von *Urtica* und den Klimmhaaren von *Humulus* vor, indem sich die grosse Endzelle an ihrem Grunde streckt und die anliegenden Epidermiszellen bis zu einer beträchtlichen Höhe mit emporzieht.

[1] Vergl. Hanstein: Die Scheitelgruppe im Vegetationsp. der Phanerogamen, p. 120, Taf. III, Fig. 4 *b*.

3. aus einer Zellfläche, die sich zu einer horizontalen Scheibe oder einem vertical gestellten Fächer ausbreitet (*Hippuris vulg.*); oder die Form eines einschichtigen Köpfchens besitzt (Drüsenhaare von *Veronica agrestis, Lamium album* und *Urtica dioica*). Bei allen diesen Trichomen entsteht die Zellfläche aus dem obersten Elemente einer kurzen Zellreihe.
4. aus einem Zellkörper. Seine Entwicklung kann beginnen:
   a) aus den Zellen eines Gliederfadens, und zwar entweder nur aus der Gipfel- oder was seltener ist, aus der Basalzelle (Borstenhaare von *Lamium album*), oder aus mehreren zugleich (Köpfchenhaare von *Malva sylvestris*). Alle dergleichen Haargebilde stellen Combinationen von Zellreihen mit Zellkörpern dar.
   b) aus einer Zellfläche, indem diese mehrschichtig wird. (Der obere schildförmige Theil der Schilferhaare von *Shepherdia ferruginea*).
   c) Die Haarmutterzelle gestaltet sich schon mit den ersten Theilungsschritten zu einen Zellkörper. Sie kann dabei zunächst zerfallen:
      α) Durch eine zur Oberfläche des Tragorganes senkrechte Wand in zwei nebeneinanderliegende Tochterzellen, die sich allsogleich durch Querwände gliedern. (Pappusähnliche und Drüsenhaare bei *Hieracium* und *Azalea*, Blumenkronhaare von *Bellis perennis*, scheiben- und köpfchenförmige Drüsenhaare des Hopfens.)
      β) Durch kreuzweise gestellte Längswände in vier Quadranten. (Köpfchenhaare von *Correa* und *Ribes sanguineum*, mützenförmige Drüsenhaare von *Dictamnus*.) Als vermittelnd zwischen α und β können jene Köpfchenhaare von *Ribes sanguineum* gelten, wo sich die Haarmutterzelle durch zwei meist etwas bogenförmig nach auf- und auswärts verlaufende Wände in 3 Zellen zerlegt, welche in der medianen Längsachse des jungen Trichoms zusammenstossen.

II. Beim Aufbaue des Trichoms betheiligen sich auch secundär das unter der Oberhaut liegende Stengel- und Blattparenchym, sowie die den Haargrund umschliessenden Epidermiszellen. Diese Betheiligung kann sein:
1. unwesentlich, d. h. sie ist bei ein und derselben Trichomform einer Pflanze das eine Mal zu beobachten, das andere Mal nicht. (Borstenhaare von *Echium violaceum, Malva sylvestris, Urtica dioica*, Köpfchenhaare von *Ribes* und *Correa*.)
2. wesentlich, d. h. constant vorhanden (Klimmhaare des Hopfens, Brennhaare von *Urtica*, Borstenhaare von *Dipsacus*, Schilfern bei *Shepherdia*).

B) Die Entwicklung des Trichoms geht nicht mehr von der Oberhaut, sondern vom unterliegenden Gewebe aus. (Stacheln und Köpfchenhaare der *Rosa Bourbon*.)

Nach Dem was vorher über die oft bedeutenden Schwankungen in den Theilungsvorgängen der Haarmutterzelle, sowie über die nicht selten zu beobachtende Inconstanz der Antheilnahme des Stengel- oder Blattparenchyms gesagt wurde, ist es von vorne herein klar, dass obige Zusammenstellung der mannigfachen Verschiedenheiten, die uns im Entwicklungsgange der Trichomgebilde begegnen, durchaus nicht als Versuch einer stricten Eintheilung derselben gelten kann.

6. Übergänge zwischen Trichomen und den Organen höherer Ordnung. — Sowie es unmöglich ist, zwischen Stengel- und Blattorganen eine scharfe und für alle Fälle giltige Grenzlinie zu ziehen, eben so wenig kann dies auch zwischen diesen und den Trichomen geschehen. Alle Merkmale, durch welche man die Haargebilde zu charakterisiren sucht, sind nur von relativem Werthe; sie treffen zwar in der grössten Anzahl der Fälle zu, entbehren jedoch der absoluten Allgemeinheit. So kann die Bezeichnung der Haare als Auswüchse von Epidermiszellen nur für die Gefäss- und jene Zellpflanzen gelten, bei welchen es zur Differenzirung einer oberflächlichen Hautschichte kommt. Es gibt aber auch eine Reihe von Thallompflanzen, die bloss aus einer Zellfläche bestehen und nichts desto weniger unzweifelhafte Trichome entwickeln. Derartige Gebilde sind z. B. die Wurzelhaare an den Vorkeimen der Farne und Schachtelhalme. Ob auch ge-

wisse Sprossungen an Pflanzen, die bloss aus einer Zellreihe bestehen, wie z. B. die Berindungsfasern bei *Batrachospermum*, sowie jene der Cystocarpien bei den Florideen, die Börstchen der *Coleochaeten*, die papillösen Auswüchse an der Haftscheibe von *Oedogonium* u. s. w. als Haare, oder als Organe höherer Ordnung aufgefasst werden sollen, bleibt der jeweiligen Übereinkunft anheimgestellt. Dass sogar bei Gefässpflanzen die Trichome nicht immer aus der Oberhaut ihren Ursprung nehmen, beweisen die Stacheln und Köpfchenhaare der *Rosa Bourbon*. Die Entstehungsfolge, sowie das Stellungsverhältniss der Haargebilde unter einander kann ebenfalls nicht zu ihrer allgemeinen Charakterisirung benützt werden. In der Regel entstehen sie zwar in keiner bestimmten Reihenfolge, und sind über die Oberfläche des Tragorganes ganz regellos zerstreut; doch gibt es Fälle, wo sie in akropetaler Folge hervorsprossen und ein bestimmtes Stellungsgesetz zeigen[1]). Dass es aber auch, abgesehen von den Adventivsprossen, Stengelgebilde gibt, welche bezüglich des Ortes ihres Ursprungs und bezüglich ihrer gegenseitigen Lage bedeutende Unregelmässigkeiten zeigen, dafür liefert *Utricularia* einen Beleg[2]). Dass die äussere Form, der anatomische Bau (z. B. das Vorhandensein oder Fehlen von Gefässbündeln) und die physiologische Function eines Organes ebenfalls nicht massgebend sein kann für seine Deutung als Stengel, Blatt oder Trichom, zeigt Hofmeister in seiner allgemeinen Morphologie (pag. 415)[3]).

7. Lebensdauer und endliches Schicksal der Trichome. Die Haargebilde wachsen viel rascher und erreichen viel früher ihre volle Ausbildung, als die Internodien und Blätter, denen sie entsprossen. Sehr auffallende Beispiele dafür liefern die Schildhaare der *Shepherdia ferruginea* (Taf. II, Fig. 12) und die Köpfchenhaare der *Correa*-Arten. Dafür aber leben sie auch viel rascher, ihre Zellen büssen früher den Inhalt ein, an dessen Stelle dann sehr häufig Luft tritt, sie collabiren, wenn sie dünnwandig sind und bräunen nicht selten ihre Membranen. Sie bleiben entweder in diesem Zustande, gleichsam als todte Organe noch längere Zeit an ihrem Mutterorganismus, ja gehen in vielen Fällen erst mit diesem zu Grunde (pappusähnliche Haare an den Blättern von *Azalea* und den Hieracien), oder verlieren sich schon während oder bald nach der Entfaltung der Knospe (die meisten Drüsenhaare, der Wollüberzug an den Blättern vieler Laubbäume u. s. w.). Interessant ist, dass die Blätter mancher Pflanzen nur das Haarkleid ihrer Oberseite abwerfen, während sie es an der Unterseite Zeit Lebens beibehalten (*Correa*, *Shepherdia*). Das Verschwinden der Trichome ist nicht immer den von aussen her auf sie schädlich einwirkenden Agentien zuzuschreiben, sondern kann auch von Seite der Pflanze ausgehen, also auf einem inneren Grunde beruhen, wie dies beispielsweise bei den Schülferhaaren von *Shepherdia ferruginea* der Fall ist. Hier geschieht das Abwerfen in der Weise, dass sich die Querwand spaltet, welche den schildförmigen Theil des Haares vom Stiele trennt. Es gibt aber auch Fälle, wo sich die Pflanze durch Bildung einer Peridermlamelle am Grunde der Trichome zum Abwerfen derselben vorbereitet. So werden die Stacheln der Rosen in ganz ähnlicher Weise, wie die Blätter unserer Laubbäume und Sträucher, vor ihrem Falle durch eine Peridermschichte vom Stengelgewebe abgeschnitten.

---

[1]) So beobachtete Hofmeister (Allgem. Morphologie, p. 544), dass die Spreuschuppen an den Stämmen mancher Farrenkräuter, z. B. des *Polypodium aureum*, des *Niphobolus Lingua* ziemlich deutlich in schrägen Reihen (an Stämmen von *Niph. Lingua* nach der Diverg. $^{5}/_{13}$) angeordnet sind. Ähnliches fand er noch bei den vielzelligen Haaren, welche an den gebarteten *Iris*-Arten auf der Innenseite der drei zurückgeschlagenen Perigonalblätter stehen.

[2]) Pringsheim: Zur Morphologie d. Utricularien.

[3]) Der durch Zwischenstufen vermittelte Übergang von den mützenförmigen Drüsenhaaren des Diptams zu seinen inneren Drüsen (siehe p. 21) beweist, dass auch nach dieser Seite hin eine scharfe Charakterisirung der Trichome nicht möglich ist.

IV. Erklärung der Tafeln.

Sämmtliche Figuren sind mit der Camera lucida gezeichnet; die in ( ) stehenden Zahlen geben die Vergrösserung an. In allen Figuren bezeichnet:

Ein Pfeil die Richtung des Tragorganes von seinem Grunde zur Spitze
i einen Intercellularraum;
q eine Quadrantenwand;
o eine Octantenwand.

Lamium album L. (Text pag. 4).

TAFEL I, FIGUR 1—16.

Figur **1—5** (**320**). Verschiedene Entwicklungszustände der Knotenhaare; Fig. 1—3 und Fig. 5 Blattlängsschnitte Fig. 4 ein Blattquerschnitt.
„ **6—7** (**320**). Ausgewachsene Knotenhaare im medianen Längsschnitte am Querschnitte des Stengels.
„ **8—9** (**320**). Querschnitte durch die Basis von Stengelhaaren. In Fig. 8 sieht man den Ansatz der benachbarten Oberhautzellen; der Querschnitt Fig. 9 ist etwas über der Epidermis geführt.
„ **10** (**540**). Jugendstadien der Köpfchenhaare am Längsschnitt durch die Blumenkrone.
„ **11** (**540**). Fertiges Köpfchenhaar. Unter der ursprünglichen, durch das Secret blasig ausgedehnten Cuticula (c^1) hat sich bereits eine zweite (c^2) gebildet, die so eben wieder aufgetrieben wird.
„ **12—13** (**540**). Zwei Köpfchen im Querschnitte von oben gesehen; *s* in Fig. 13 der durchscheinende Stiel.
„ **14—16** (**220**). Drüsenhaare der Filamente.

Veronica agrestis L. (Text pag. 6).

TAFEL I, FIGUR 17—26.

Figur **17—19** (**320**). Entwicklungsgang der Wollhaare; Längsschnitte durch das Blatt.
„ **20** (**320**). Die Epidermis des Stengels im Längsschnitte mit einem vielzelligen jungen Wollhaare.
„ **21** (**320**). Medianer Längsschnitt durch die Basis eines erwachsenen Wollhaares; Querschnitt des Stengels.
„ **22—23** (**320**). Querschnitte durch den Haargrund; in Fig. 22 noch in der Epidermis; in Fig. 23 unmittelbar über derselben geführt.
„ **24—26** (**320**). Entwicklungsgang der Köpfchenhaare (Blattoberseite).

Hippuris vulgaris L. (Text pag. 6).

TAFEL I, FIGUR 27—41.

Figur **27—34** (**250**). Verschiedene Entwicklungszustände der Scheibenhaare von oben gesehen; Fig. 31—33 körperlich aufgefasst; der punktirte Kreis in Fig. 32—34 bedeutet den durchscheinenden Stiel.
„ **35—36** (**250**). Junge Scheibenhaare im medianen Längsschnitte; Fig. 35 auf dem Längs-, Fig. 36 auf dem Querschnitte durch den Stengel.
„ **37** (**250**). Querschnitt durch die Epidermis des Stengels mit der körperlichen Seitenansicht eines ausgewachsenen Scheibenhaares.
„ **38—40** (**250**). Fächerhaare in ihrer Entwicklung. Tangentale Längsschnitte durch den Stengel an der Insertionsstelle des Blattes.
„ **41** (**250**). Fertiges Fächerhaar.

Shepherdia ferruginea Nut. (Text pag. 7).

TAFEL I, FIGUR 42—45.

Figur 42 (320). Ein Stück des Schildrandes von der Fläche gesehen, um das zackige Auswachsen der strahlig angeordneten Zellen desselben zu zeigen. Im Winkel zwischen je zwei Zacken ist die Cuticula *(cut)* stärker entwickelt.

„ 43—45 (540). Tangentalschnitte senkrecht auf die Fläche des Schildes; Fig. 44 und 45 ganz nahe dem Rande desselben, Fig. 43 etwas weiter nach innen zu. *cut* Cuticula, *l* und *l'* Zelllumina.

TAFEL II, FIGUR 1—12.

Figur 1—2 (320). Die ersten Theilungsvorgänge in der Mutterzelle des Schildes von oben gesehen.

„ 3 (320). *A* Ansicht eines jungen Schildes von oben; *B* derselbe von der Seite. Beide Figuren sind körperlich gezeichnet.

„ 4 (320). Ein fertig getheilter Schild. Man erkennt trotz der zahlreichen Theilungen noch den Umfang der einzelnen Quadranten (*q*).

„ 5 (320). Querschnitt durch die Blattunterseite mit einem jungen, etwa der Flächenansicht in Fig. 1 entsprechenden Trichome im axilen Längsschnitte.

„ 6—7 (320). Etwas ältere Schildhaare auf dem Längsschnitte der Blattunterseite. Die Wände *v* waren wegen ihres radialen Verlaufes nicht sehr deutlich und wurden daher nur durch punktirte Linien gegeben. Fig. 6 zeigt bereits den Beginn der Stielbildung, welche in Fig. 7 schon weitere Fortschritte gemacht hat.

„ 8 (320). Ein bis auf die Verdickung der Zellen ausgewachsenes Trichom; es zeigt die mehrschichtige Schildmitte. Längsschnitt durch die Unterseite des Blattes.

„ 9 (320). Altes Schildhaar mit kräftig entwickeltem Stiele im axilen Längsschnitte. Die Zellen im oberen Theile des Stieles haben sich bereits verdickt und gebräunt. Querschnitt der Blattoberseite.

„ 10—11 (320). Stielquerschnitte.

„ 12 (50). Querschnitt durch ein junges Blatt mit dichtem Schülferüberzuge; *bl* Blatt, *g* Gefässbündel desselben, *h* ausgewachsene und zum Theile schon gebräunte Schildhaare, welche ihr junges Tragorgan nach Art der Knospenschuppen einhüllen.

Correa virens Sm. (Text pag. 9).

TAFEL II, FIGUR 13—35.

Figur 13—19 (320). Jugendstadien der Köpfchenhaare auf verschiedenen Entwicklungsstufen. Fig. 13—14 Längsschnitt, Fig. 15—16 Querschnitt durch die Oberseite des Laubblattes; Fig. 18 *A* und *B* Querschnitt durch ein Blumenblatt; Fig. 19 junges Trichom, etwa der Fig. 17 entsprechend, im Querschnitte von oben gesehen.

„ 20—23 (320). Weitere Entwicklungszustände der Köpfchenhaare. Fig. 20 (Querschnitt durch die Blattunterseite) zeigt eine von der gewöhnlichen Norm etwas abweichende Theilungsweise. Fig. 21 Längsschnitt durch den Mittelnerv der Blattunterseite, Fig. 22 Querschnitt durch den Rand eines Laubblattes, *ob* dessen Oberseite. Fig. 23 radialer Längsschnitt des Stengels. Die beiden letzten Figuren veranschaulichen den Beginn der Stielbildung.

„ 24 (320). Ein Köpfchen, dessen Zellen nach vollendeter Theilung mit ihren peripherischen Enden in konische Papillen auswachsen. Das Trichom ist körperlich gezeichnet und nur vorne etwas angeschnitten. *ep* Epidermis des Stengelquerschnittes.

„ 25 (320). Zeigt den weiteren Verlauf der Stielbildung. Längsschnitt des Stengels.

„ 26 (320). Axiler Längsschnitt eines sehr einfach gebauten Köpfchenhaares am Längsschnitte durch die Epidermis der Blattunterseite. Die Zellen des Köpfchens sind abgestutzt.

„ 27 (320). Ein altes, ziemlich complicirt gebautes Haargebilde im medianen Längsschnitte am Querschnitte durch den Mittelnerv der Blattunterseite. Der Stiel besitzt einen centralen Zellstrang.

„ 28 (320). In der Entwicklung begriffener Stiel bei Einstellung auf seine Längsaxe. Längsschnitt der Blattoberseite.

„ 29 (320). Ausgewachsener kegelförmiger Stiel im axilen Längsschnitte vom Querschnitte des Mittelners der Blattunterseite.

Figur **30** (**320**). Fertiger Stiel bei medianer Einstellung vom Längsschnitte der Blattunterseite. An seiner Basis befindet sich ein grosser Intercellularraum (*i*).

„ **31** (**320**). Ein sehr einfach gebautes Trichom mit nur 4zelligen Köpfchen. Längsschnitt der Blattoberseite.

„ **32—35** (**320**). Querschnitte durch vollkommen ausgebildete Stiele.

TAFEL III, FIGUR 1—3.

Figur **1** (**320**). Querschnitt durch den Rand eines Blattes; *ob* dessen Oberseite. *A* radialer Längsschnitt eines alten, ziemlich complicirt gebauten Köpfchenhaares; *B* und *C* so eben hervorsprossende Köpfchenhaare.

„ **2—3** (**320**). Zwei Stiele ohne centralen Zellstrang im Zusammenhange mit der abgezogenen Epidermis der Blattunterseite, und zwar in Fig. 2 auf die äussere, in Fig. 3 auf die innere Fläche derselben gesehen. Man erkennt aus der Coincidenz der Wände *r* und *r'* die Zusammengehörigkeit der Stielzellen mit den bereits in der Ebene der Epidermis gelegenen Zellen *m*. (Vergl. damit die Zelle *m* in Fig. 26 u. 31 Taf. II.)

Correa rufa G. (Text pag. 9).

TAFEL III, FIGUR 4—18.

Figur **4—8** (**540**). Mediane Längsschnitte durch verschiedene Jugendzustände der Köpfchenhaare. Fig. 4—6 vom Blatt-. Fig. 7 und 8 vom Stengellängsschnitte.

„ **9—10** (**540**). Querschnitte durch den freien Theil von dergleichen jungen Trichomen. Die punktirten Wände in Fig. 10 sind unter spitzen Winkeln zur Längsachse des Haargebildes geneigt, wechseln daher bei verschieden tiefer Einstellung.

„ **11—13** (**540**). Axile Längsschnitte durch den unteren Theil der Stiele, um die Entstehung des centralen Stranges aus der unmittelbar unter der Oberhaut liegenden Parenchymschichte zu zeigen. Fig. 11 vom Querschnitte des Stengels, Fig. 12 und 13 vom Längsschnitte des Blattes. In Fig. 13 haben die Stielzellen bereits mit ihrer Verdickung begonnen.

„ **14—17** (**540**). Keulenförmige Drüsenhaare. Fig. 16 ein sehr frühes Jugendstadium derselben (?); Fig. 17 etwas älteres Drüsenhaar vom Tragorgane isolirt und in der Oberflächenansicht gezeichnet. Fig. 14 Querschnitt durch die Keule eines ausgewachsenen Drüsenhaares; Fig. 15 dessgleichen durch den dazu gehörigen Stiel.

„ **18** (**320**). Längsschnitt eines noch nicht vollkommen ausgebildeten Laubblattes. Unmittelbar unter der Epidermis befindet sich ein sphäroidischer Drüsenbehälter, in welchem Harztröpfchen bemerkbar sind, von denen das in der Mitte der Drüse gelegene (*h*) durch seine Grösse auffällt. Das benachbarte Mesophyll führt Chlorophyll. (Vergl. damit die inneren Drüsen bei *Dictamnus*, Taf. VI, Fig. 9.)

Ribes sanguineum Pursch. (Text p. 12).

TAFEL III, FIGUR 19—34.

Figur **19—23** (**320**). Ganz junge Köpfchenhaare in verschiedenen Stadien der Entwicklung. Fig. 20 entspricht der Scheitelansicht von Fig. 19.

„ **24—25** (**320**). Querschnitte durch den oberen, freien Theil junger Köpfchenhaare.

„ **26** (**320**). Etwas älteres Stadium vom Querschnitte des Blattes.

„ **27** (**540**). α—δ ein isolirtes junges Haar um seine Längsaxe gerollt und nach je einer Umdrehung von 90° in der Oberflächenansicht gezeichnet. η Cylinderprojection davon. Die Zahlen 1—11 zeigen durchaus nicht die genetische Aufeinanderfolge der Querwände an. ε der Scheitel bei höchster Einstellung von oben gesehen. ζ Querschnitt bei Einstellung des Mikroskopes ungefähr auf die Längsmitte des Trichoms.

„ **28** (**320**). Radialer Längsschnitt durch ein dem Ende der Theilung nahes Drüsenhaar vom Längsschnitte des Blattes. Die Cuticula hat sich nach Einwirkung von Wasser losgehoben, unter der Haarbasis dehnt sich ein beträchtlicher Intercellularraum aus.

„ **29** (**320**). *A* Querschnitt durch ein nahezu fertiges Köpfchen. *B* desgleichen durch den dazu gehörigen Stiel unmittelbar über der Oberhaut. Seine Zellen sind bereits verdickt und haben durch Auseinanderweichen einen kleinen viereckigen Intercellularraum (*i*) gebildet.

Figur 30 (320). Jugendzustand eines Drüsenhaares mit der ersten Andeutung der vom unterliegenden Gewebe ausgehenden Stielbildung. Auf der linken Seite hat sich die Cuticula (*cu*) nach Einwirkung sehr verdünnter Kalilösung etwas abgehoben. Querschnitt durch den Blattnerv.

„ 31—33 (320). Jugendstadien der Köpfchenhaare mit etwas abweichender Theilungsweise der Haarmutterzelle. Fig. 31 Querschnitt durch den Grund eines solchen Stadiums.

„ 34 (220). Ungefähr die oberen zwei Drittel eines ganz alten, kräftigen Drüsenhaares vom Stipelrande in körperlicher Ansicht. Das Köpfchen war bereits bis *g* gebräunt, der Stiel aber, als dessen seitliche Sprossung niederer Dignität ein Wollhaar (*Wh*) sichtbar ist, noch lebhaft grün.

TAFEL IV, FIGUR 1—7.

Figur 1—2 (220). Fig. 1 die obere Hälfte, Fig. 2 das obere Drittel eines starken Drüsenhaares vom Stipelrande. Der aus der ursprünglichen Haarmutterzelle hervorgegangene, bis *g* reichende Theil des Trichoms war gebräunt.

„ 3 (320). Axiler Längsschnitt durch ein nahezu ausgebildetes Trichom vom Blattnerven. Man sieht die Betheiligung der äussersten Mesophyllschichte beim Aufbaue des Stieles.

„ 4 (320). Ein fast ausgewachsenes, kurzgestieltes Köpfchenhaar im medianen Längsschnitte. Unter dem Stiele befindet sich ein grosser Luftraum (*i*).

„ 5—6 (320). Stielquerschnitte mit verschiedener Ausbildung des centralen Stranges. Fig. 6 *Wh* Wollhaar.

„ 7 (320). Jugendstadium eines Wollhaares.

Hieracium aurantiacum L. (Text pag. 14).

TAFEL IV, FIGUR 8—21.

Figur 8 (220). Die obere Hälfte eines vollkommen ausgewachsenen, pappusähnlichen Haares der Laubblätter. Jede peripherisch gelegene Zelle biegt ihr zenithwärts gekehrtes Ende (*h*) hakenförmig nach aussen. An den beiden Spitzenzellen sind die mit Luft erfüllten Lumina (*l*) sichtbar; sonst ist das Trichom körperlich gezeichnet.

„ 9 (220). Querschnitt durch ein Haar wie Fig. 8; *h* hakenförmige Ausstülpungen an zwei im Umfange gelegenen Zellen. Die von feinen Porencanälen durchzogenen Membranen waren bastartig weiss.

„ 10 (220). Querschnitt durch die Oberseite des Blattes mit der Basis eines bereits erwachsenen Trichoms.

„ 11 (320). Stück Epidermis eines ganz jungen Blattes von aussen gesehen. In der Mitte ist ein sehr junges Stadium der in Fig. 8 und 10 abgebildeten Haare zu beobachten.

„ 12—15 (320). Fernere Entwicklungszustände am Blattlängsschnitte.

„ 16 (320). Querschnitt durch ein junges Trichom unmittelbar über der Oberfläche des Tragorgans.

„ 17 (320). *A* medianer Längsschnitt durch ein in voller Entwicklung begriffenes Haar am Längsschnitte des Blattes. *B* dasselbe um 90° von *L* nach *R* gedreht und von aussen gesehen. *C* Querschnitt durch den Grund von *A* nach der punktirten Linie α—β geführt.

„ 18—19 (320). Etwas weiter entwickelte Jugendstadien vom Längsschnitte des Blattes. In Fig. 19 beginnen die Zellen an ihrem oberen Ende sich papillös auszustülpen.

„ 20 (220). Ein fertig gebildetes Köpfchenhaar mittlerer Grösse vom Blüthenschafte. Das Köpfchen war bereits gebräunt.

„ 21 (320). Sehr einfach gebautes Köpfchenhaar des Laubblattes in verschiedener Ansicht. *B* wurde nach Drehung des Präparates *A* um 90° erhalten. *C* Einstellung auf das Köpfchen von oben.

Hieracium Pilosella L. (Text pag. 16).

TAFEL IV, FIGUR 22—25.

Figur 22—25 (320). Entwicklungsgang der Sternhaare. Längsschnitte durch die Unterseite des Blattes. — Ganz ähnlich gebaut sind die Sternhaare bei *H. aurantiacum.*

Centaurea Scabiosa L. (Text pag. 18).

TAFEL IV, FIGUR 26—28.

Figur 26, 28 (220). Radiale Längsschnitte durch den Staubfaden mit jungen Trichomen.

„ 27 (220). Flächenansicht der Oberhaut des Staubfadens mit mehreren Haaranlagen. *Z* Zellkerne.

Azalea indica (Text pag. 17).

TAFEL V, FIGUR 1—12.

Figur **1—4** (**320**). Jugendstadien der Haargebilde vom Längsschnitte des Blattes. Mit Ausnahme der Fig. 4 *C* können sie sowohl den pappusähnlichen, als auch den Köpfchenhaaren angehören. Fig. 4 *C* hat sich aber bereits durch die Streckung seiner Spitzenzellen als zu ersteren gehörig charakterisirt.

„ **5** (**320**). Längsschnitt durch das Blatt mit der Basis eines pappusähnlichen Haares.

„ **6** (**220**). Dessgleichen, um die Betheiligung der ersten Mesophyllschichte bei der Bulbusbildung zu zeigen. Von *a* an nach Einwirkung von Ätzkali gelb gefärbt.

„ **7** (**220**). Das mittlere Drittel eines ganz alten, flächenartig entwickelten Trichoms von aussen gezeichnet, wesshalb keine Zelllumina sichtbar sind.

„ **8**, **9** (**220**). Nahe der Basis geführter Querschnitt durch zwei erwachsene Haare von sehr verschiedener Dimension.

„ **10** (**220**). *A* medianer Längsschnitt durch ein schwächliches, bereits fertig gebildetes und gebräuntes Keulenhaar; *B* dazu gehöriger Stielquerschnitt.

„ **11** (**220**). Ein langgestieltes Drüsenhaar von aussen gesehen. Die Zellen der Keule sind stellenweise durch das zwischen ihnen abgelagerte Secret auseinander gedrängt. An den oberen Enden einiger Zellen des Stielumfanges beobachtet man die Andeutung des hakenförmigen Auswachsens.

„ **12** (**220**). Ein kurz gestieltes Drüsenhaar mit mächtig entwickelter Keule. Auch hier weichen die Zellen der letzteren in Folge der Secretion stellenweise auseinander.

Bellis perennis L. (Text pag. 18).

TAFEL V, FIGUR 13—14.

Figur **13—14** (**320**). Jugendstadien der Blumenkronhaare. Längsschnitt oberhalb des Acheniumhalses.

Dictamnus Fraxinella Pers. (Text pag. 19).

TAFEL V, FIGUR 15—28.

Figur **15** (**320**). Die jüngsten Zustände der mützenförmigen Drüsenhaare. Längsschnitt des Blumenblattes.

„ **16—17** (**320**). Dessgleichen am radialen Längsschnitte durch das Blüthenstielchen.

„ **18** (**320**). *A* medianer Längsschnitt durch ein eben erst angelegtes Drüsenhaar. *B* dasselbe von oben gesehen; *Wh* Wollhaar; *co* concentrische Theilungen in den benachbarten Oberhautzellen. (Vergl. damit Taf. VI, Fig. 7 und 6 *co*.)

„ **19**, **22—25** (**320**). Radiale Längsschnitte durch die Spindel der Blüthentraube. Sie zeigen die weiteren Theilungsvorgänge in den heranwachsenden Trichomen.

„ **20** (**320**). *A* ein junges Drüsenhaar, etwa wie Fig. 25 von oben auf den Scheitel gesehen. *B* dasselbe bei tieferer Einstellung.

„ **21** (**320**). Querschnitt durch ein älteres Stadium. Die Innenzellen sind sehr zart und dünnwandig.

„ **26** (**320**). Medianer Längsschnitt durch ein in seiner Entwicklung bereits weit vorgeschrittenes mützenförmiges Drüsenhaar vom Blüthenstielchen.

„ **27** (**320**). Obere Partie eines jungen Trichoms, körperlich gezeichnet. Die Spitzenzelle beginnt in ein Haar auszuwachsen.

„ **28** (**320**). Aussenansicht ungefähr der Fig. 26 entsprechend. Die Zellen führen Chlorophyll. Vom Blüthenstielchen.

TAFEL VI, FIGUR 1—16.

Figur **1** (**220**). Axiler Längsschnitt durch ein ganz altes Stadium der mützenförmigen Drüsenhaare am Querschnitte der Ährenspindel. In den Zellen des Stieles und der einschichtigen Wandung des Secretbehälters befindet sich Chlorophyll. Die Auflösung (Resorption) der Zellwände im Innern des Trichoms hat schon bedeutende Fortschritte gemacht. *Wh* Wollhaar, am unteren Theile angeschnitten, um seine Insertion und die Dicke der Wandung zu zeigen.

„ **2—5** (**320**). Entwicklungsgang der inneren Drüsen. Querschnitte durch die Oberseite der Fiederblättchen.

Figur 6—7 (320). Stück aus der Epidermis der Blattoberseite, in der Flächenansicht von aussen, mit je einer jungen Drüsenanlage. Die umliegenden Oberhautzellen haben sich durch concentrische Wände (*co*) getheilt, wodurch die innere Drüse schon sehr früh erkannt wird.

„ 8 (320). Querschnitt durch die Oberseite des Blattes mit einer bereits fertig getheilten inneren Drüse, in deren Zellen sich massenhaft Öltröpfchen gebildet haben.

„ 9 (220). Querschnitt durch die Oberseite eines ganz alten Blattes. Die Zellhäute der Drüse, deren Mitte ein grosser Öltropfen einnimmt, sind bis auf wenige Überreste aufgelöst.

„ 10 (320). *K* ein junges Köpfchen-, *Wh* ein junges Wollhaar.

„ 11 (320). Ein in der Entwicklung begriffenes Köpfchenhaar. *B* stellt das um 90° gedrehte Object *A* vor, *C* das Köpfchen im Querschnitte.

„ 12 (320). Längsschnitt durch eine Bractee. *Wh* Jugendzustände der Woll-, *K* und *K'* der Köpfchenhaare.

„ 13 (320). Querschnitt durch das Köpfchen eines erwachsenen Trichoms.

„ 14—16 (320). Ausgebildete Köpfchenhaare von der Oberseite des Mittelnervs der Fiederblättchen. Die Zellen, vorzüglich jene des Stieles führen Chlorophyll.

Echium violaceum L. (Text pag. 22).

TAFEL VI, FIGUR 17—20.

Figur 17 (320). *A* und *B* die ersten Entwicklungszustände der Borstenhaare. Längsschnitt durch das Blatt.

„ 18 (320). Radialer Längsschnitt des Stengels, circa 2 Mm. unter der Vegetationsspitze mit zwei weiteren Entwicklungsstadien.

„ 19 (320). Ein Stengelquerschnitt, ungefähr 4 Mm. unter der Vegetationsspitze geführt. Das Rindenparenchym beginnt mit der collenchymartigen Verdickung seiner Zellen (*col*).

„ 20 (320). Ein ganz altes Borstenhaar, dessen Wandung mit nach aussen vorspringenden Verdickungsknötchen besetzt ist. Die Zellschichten 1 und 2 gingen weiter nach Rechts in eine einzige Schichte über. Stengelquerschnitt.

TAFEL VII, FIGUR 1—3.

Figur 1—3 (320). Erwachsene Drüsenhaare mit verschiedener Ausbildung der Gipfelzelle. Längsschnitt durch die Blattunterseite.

Malva sylvestris L. (Text pag. 23).

TAFEL VII, FIGUR 4—20.

Figur 4—6 (250). Verschiedene Jugendstadien der Büschelhaare. Fig. 4 Querschnitt durch den Blattstiel, Fig. 5 und 6 durch den Stengel.

„ 7 (250). Junges Büschelhaar, von oben gesehen, mit vier kreuzweis gestellten, papillös ausgewachsenen Zellen.

„ 8—9 (250). Jugendzustände der einzelligen Haare vom Stengelquerschnitte.

„ 10 u. 13 (250). Veranschaulichen die Entstehung des Bulbus bei den einzelligen Haaren. Fig. 10 Längsschnitt, Fig. 13 Querschnitt durch den Stengel.

„ 11—12 (250). Büschelhaare vom Querschnitte des Blattstieles. Bei Fig. 12 haben sich zwei Zellen der zweiten Parenchymschichte in Schwellorgane (*gs*) umgewandelt, die prall mit Gummischleim erfüllt sind. *col* Collenchym.

„ 14 (250). Tangentaler Längsschnitt durch einen noch nicht ganz ausgewachsenen Blattstiel; *b* die Zellen der äussersten, unmittelbar unter der Epidermis liegenden Schichte des Rindenparenchyms; *a* jene der zweiten Schichte. An Stelle des Schwellsackes (vergl. *gs* Fig. 12) ist hier bereits eine Luftlücke (*L*) getreten.

„ 15—20 (320). Entwicklungsgang der Köpfchenhaare. Fig. 17 Querschnitt durch ein Köpfchen.

Humulus Lupulus L. (Text pag. 24).

TAFEL VII, FIGUR 21—30.

Figur 21—26 (320). Radiale Längsschnitte durch die Stengelkante mit Jugendstadien der Klimmhaare auf verschiedenen Entwicklungsstufen.

Figur 27—29 (320). Mediane Längsschnitte durch die Basis älterer Klimmhaare, die successive Ausbildung des Bulbus darstellend. Querschnitte durch den Stengel. *col* Collenchym; *ep* Epidermiszellen.

„ 30 (320). Ausgewachsenes Börstchen vom Längsschnitte der Blattoberseite.

TAFEL VIII, FIGUR 1—19.

Figur 1 (220). Ein bis auf die Streckung der Bulbuszellen fertiges Klimmhaar. Die punktirte Linie deutet den im Gewebezapfen steckenden Theil der weberschifftörmigen Endzelle an. Die linke Spitze der letzteren ist angeschnitten gezeichnet, um die Dicke der Membran zu zeigen.

„ 2—7 (320). Verschiedene Jugendzustände der scheibenförmigen Drüsenhaare (Lupulindrüsen), sämmtliche im medianen Längsschnitte. — Stadien wie Fig. 2 und 3 können sich übrigens auch eben so gut zu Köpfchenhaaren entwickeln. — Fig. 4 Blattlängsschnitt; Fig. 5 Stengelquerschnitt. In Fig. 6 und 7 ist die Cuticula (*cut*) durch das sich unter ihr anhäufende Secret gewölbartig emporgehoben.

„ 8—10 (320). In der Theilung begriffene Drüsenscheiben von oben gesehen. Der punktirte Kreis in ihrer Mitte zeigt den Umriss des durchscheinenden Stielquerschnittes an.

„ 11 (320). Ganz alte, napfförmig vertiefte Drüsenscheibe in körperlicher Ansicht von oben.

„ 13—19 (320). Entwicklungsgang der Köpfchenhaare. Fig. 13 Längsschnitt der Blattunterseite; Fig. 14 und 17 Querschnitt der Blattunterseite; Fig. 16 Stengellängsschnitt; Fig. 18 ein ausgebildetes Köpfchenhaar vom Stengelquerschnitte. Fig. 15 *A* Querschnitt durch ein 4zelliges Köpfchen, *B* dessgleichen durch den dazu gehörigen Stiel. Man beobachtet in beiden die Coincidenz der Wand *q* (*l*). Fig. 19 ein complicirter gebautes Köpfchen von der Blattunterseite im Querschnitte. Die Membranen waren bereits gebräunt. Der Stiel ist durch punktirte Linien angezeigt.

Urtica dioica L. (Text pag. 27).

TAFEL VIII, FIGUR 20—26.

Figur 20 (250). Axiler Längsschnitt durch ein noch in der Entwicklung begriffenes Brennhaar, um die Art und Weise, in welcher die Bulbusbildung vor sich geht, zu veranschaulichen. *ep* aus der Epidermis hervorgegangener Theil des Bulbus; *p* Spitze des centralen Gewebekegels; *col* Collenchym. Längsschnitt durch den Stengel.

„ 21 (320). Jugendstadium eines Brenn- oder Borstenhaares vom Längsschnitte des Stengels.

„ 22 (320). Längsschnitt durch das Blatt. *A* Anfang eines Brenn- oder Borstenhaares, *B* zwei Jugendzustände der Köpfchenhaare, *v* Vacuolen, *z* Zellkerne.

„ 23 (320). Blattlängsschnitt. *A* junges Brennhaar, als solches erkenntlich an der beginnenden knopfigen Anschwellung des oberen Endes. *B* junges Borstenhaar in eine feine Spitze auslaufend.

„ 24, 25 (320). Weitere Entwicklung der Brennhaare. Fig. 24 Längsschnitt durch den Stengel; Fig. 25 dessgleichen durch die Blattoberseite. In beiden Figuren ist der Inhalt der Haarzelle ausgeführt.

„ 26 (250). Längsschnitt der Blattoberseite mit einem ausgewachsenen Borstenhaare, dessen Spitze bis zum Verschwinden des Lumens verdickt ist.

TAFEL IX, FIGUR 1—8.

Figur 1 (250). Medianer Längsschnitt durch den in der Entwicklung schon weit vorgeschrittenen Bulbus eines Brennhaares. (Vergl. damit Fig. 20, Taf. VIII.) Querschnitt des Stengels.

„ 2, 3 (250). Fig. 2 höher, Fig. 3 tiefer geführter Querschnitt durch den beutelförmig aufgetriebenen Grund der Endzelle eines erwachsenen Brennhaares. *pk* Porencanäle in der deutlich geschichteten Membran der Haarzelle.

„ 4 (220). Der untere Theil eines kräftigen Borstenhaares mit rudimentärer Ausbildung des Bulbus. Die spitz zulaufende Haarzelle ist mit Verdickungswärzchen besetzt. *col* Collenchym. Querschnitt durch den Stengel, nahe einer Kante desselben.

„ 5 (320). Fertige Zustände der Köpfchenhare vom Blattlängsschnitte, körperlich gezeichnet.

„ 6 (320). Querschnitt durch ein Köpfchen mit Quadrantentheilung.

„ 7—8 (320). Jugendstadien der Köpfchenhaare. (Vergl. damit Fig. 22 *B*, Taf. VIII.) *v* Vacuolen im Protoplasma.

Rosa Bourbon Var. hort. (Text pag. 30).

TAFEL IX, FIGUR 9—21.

Figur 9 (320). Nahezu fertig getheiltes Köpfchenhaar im medianen Längsschnitte. Längsschnitt durch den Blattstiel.

Figur **10** (**320**). In lebhafter Entwicklung begriffener Stachel, seiner Länge nach durchschnitten. Radialer Längsschnitt der gemeinsamen Blattspindel.

„ **11** (**320**). Junger Stachel im axilen Längsschnitte; wie Fig. 10 von der Blattspindel.

„ **12** (**320**). Querschnitt durch einen Stachel wie Fig. 11 unmittelbar über der Oberfläche des Tragorganes geführt.

„ **13** (**320**). Junges Köpfchenhaar im medianen Längsschnitte, als solches erkenntlich an der beginnenden radialen Streckung der Zellen des Köpfchens. Längsschnitt durch die Blattspindel.

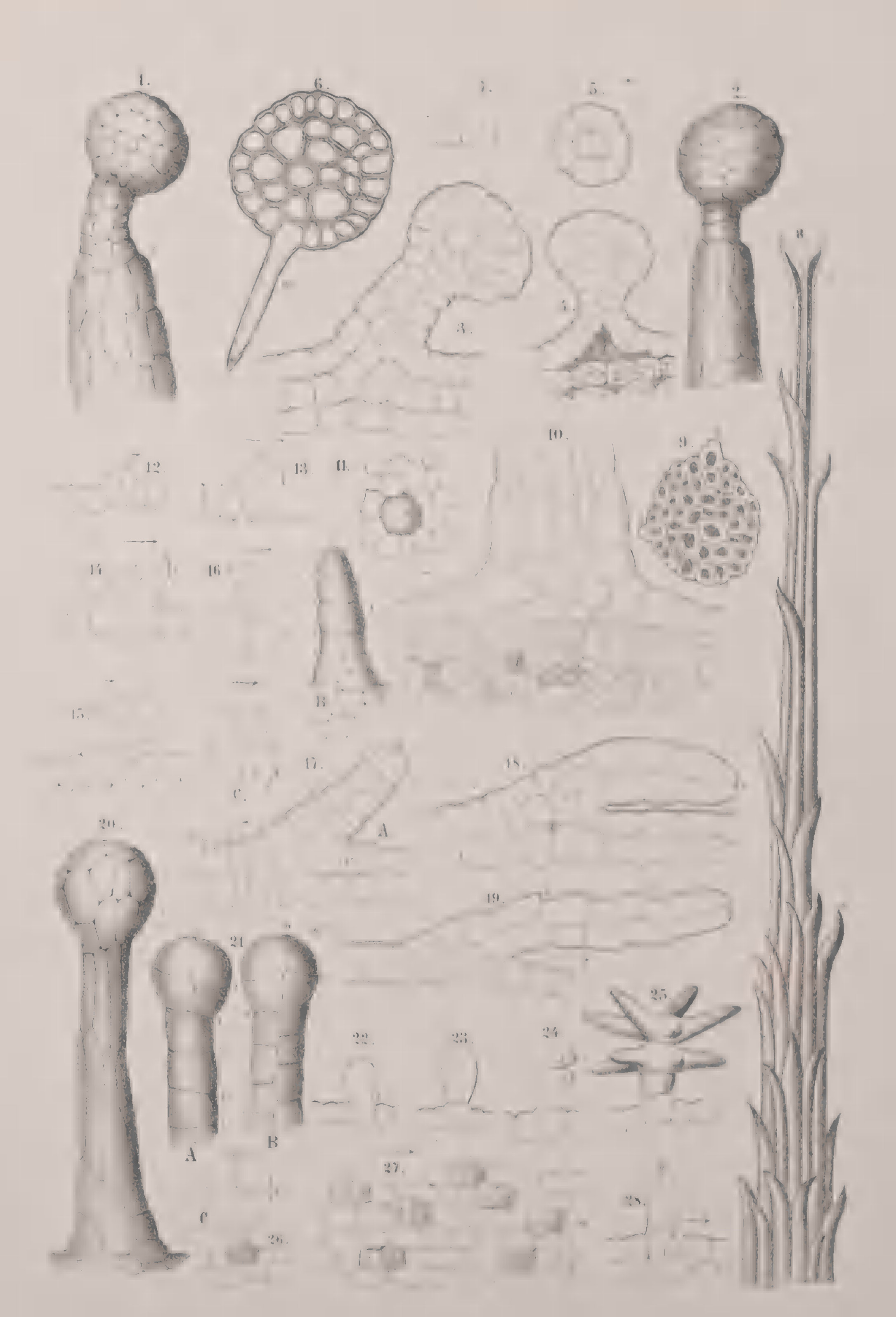
„ **14** (**320**). Ein dem Ende der Theilungen nahes Köpfchenhaar in der Oberflächenansicht.

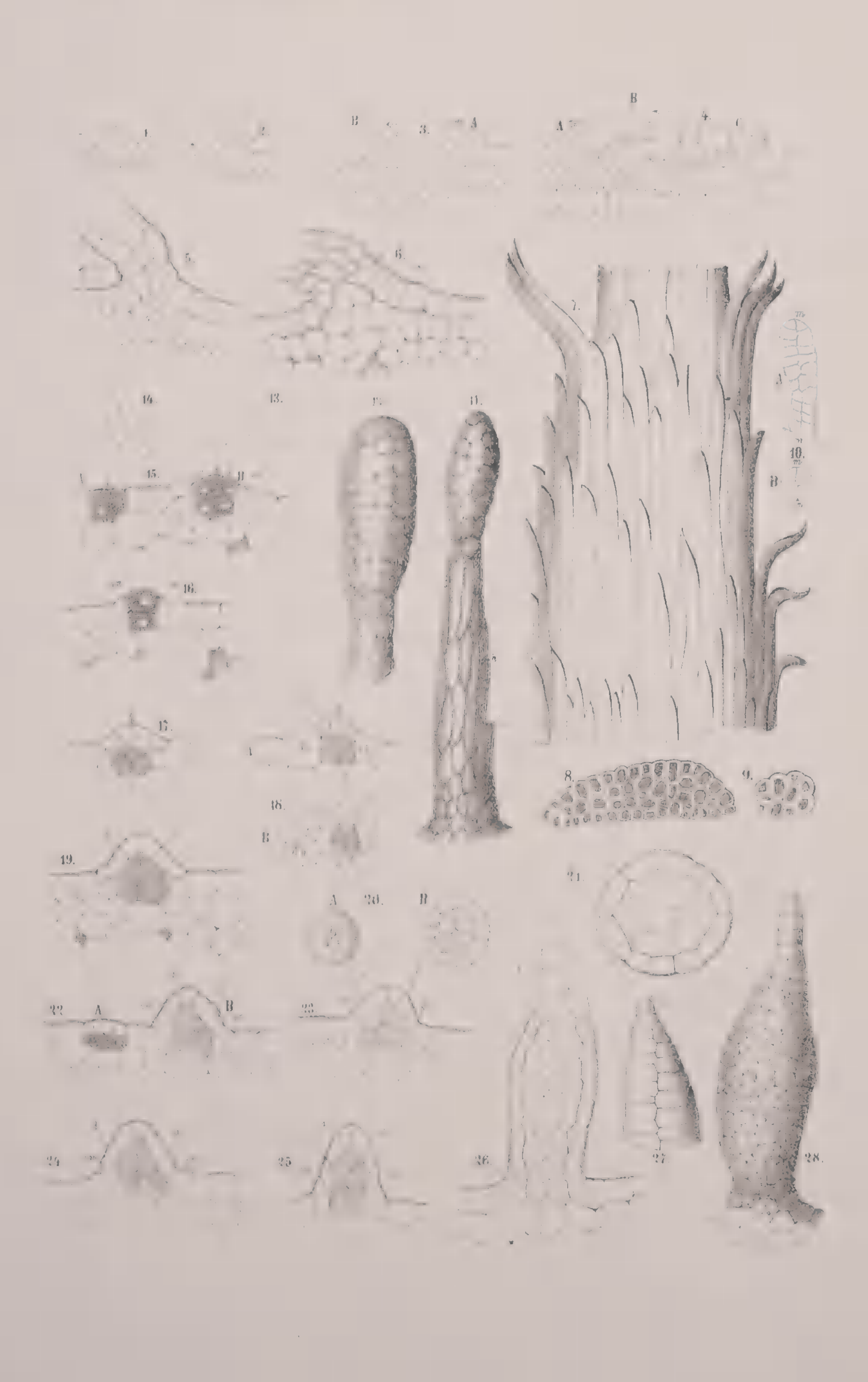
„ **15** (**320**). *A* Ansicht eines Köpfchens von oben; *B* dasselbe bei etwas tieferer Einstellung. Die Cuticula (*cut*) ist durch das Secret blasig abgehoben.

„ **16—21** (**320**). Verschiedene Entwicklungszustände junger Trichome, von denen es sich noch nicht mit Bestimmtheit sagen lässt, ob sie den Stacheln oder Köpfchenhaaren angehören. Fig. 16, 17, 21 Längsschnitte durch die Blattspindel; Fig. 19 Querschnitt durch dieselbe; Fig. 18 Längsschnitt durch den Mittelnerv des Endblättchens; Fig. 20 radialer Längsschnitt durch den Stengel.

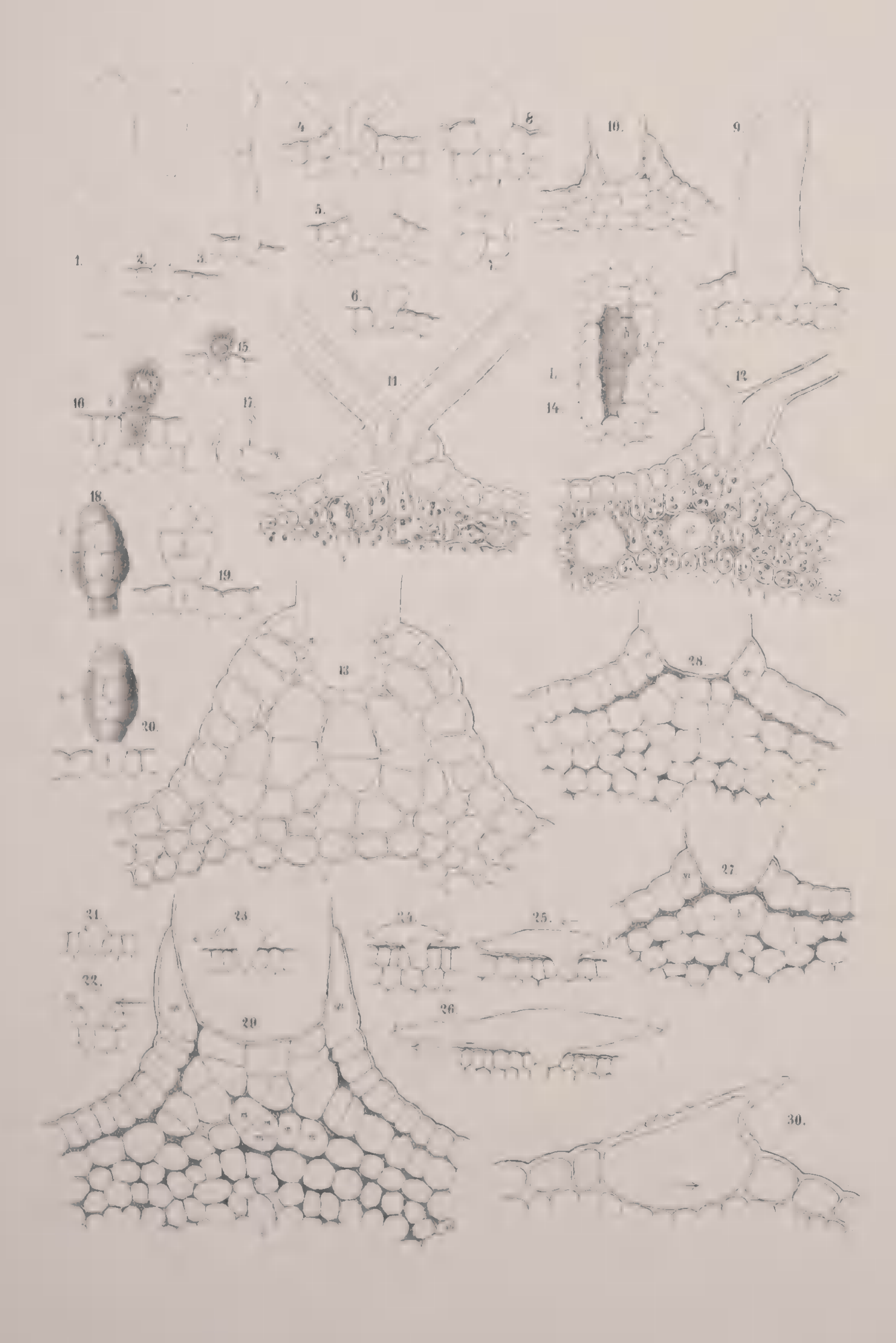












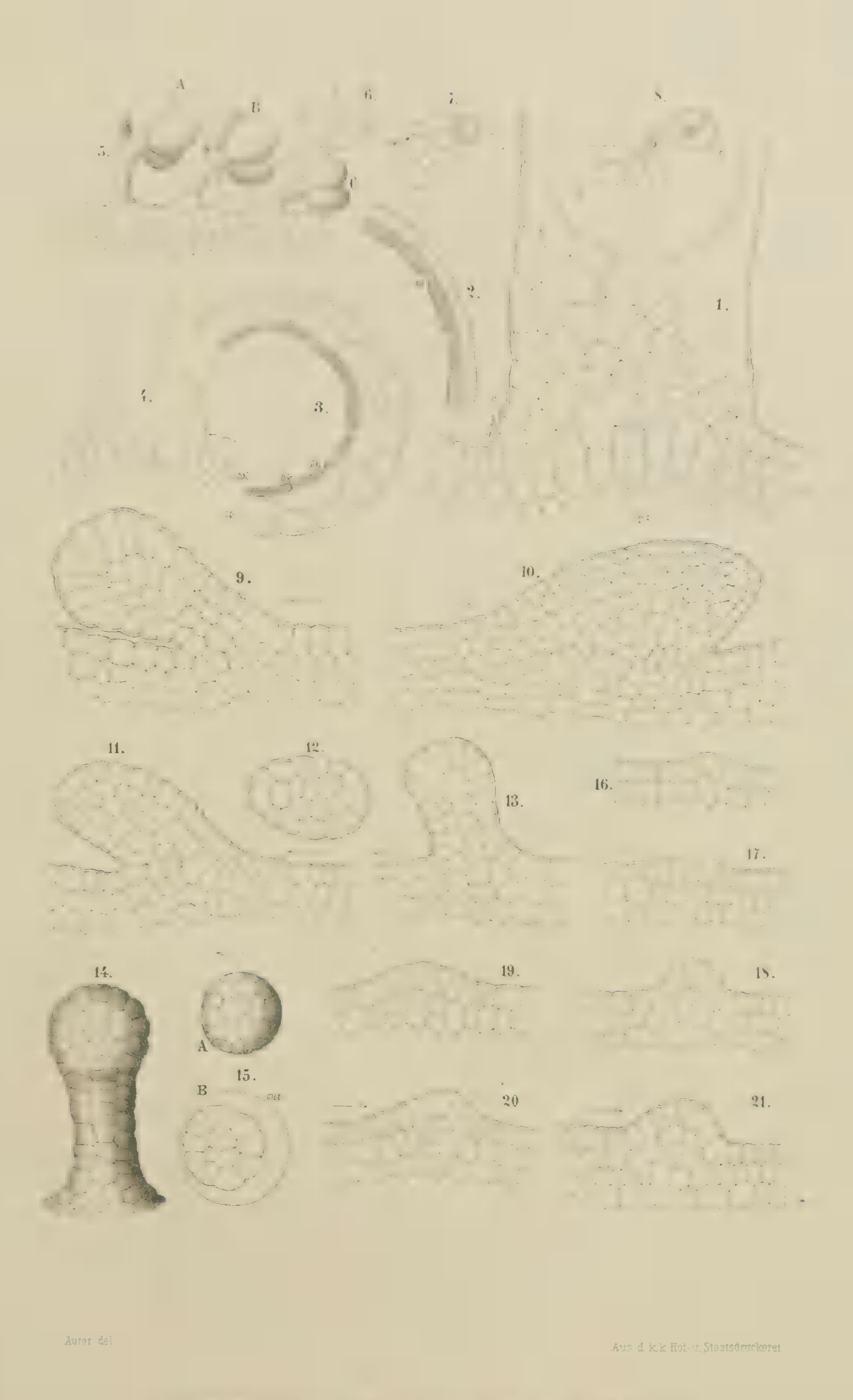
Autor del.

Aus d. k.k. Hof-u. Staatsdruckerei



Autor del.

Aus d. k.k. Hof-u. Staatsdruckerei



Auter del. Aus d. k.k. Hof- u. Staatsdruckerei

DENKSCHRIFTEN

DER

KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

EINUNDDREISSIGSTER BAND.



MIT 48 TAFELN UND 3 HOLZSCHNITTEN.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN,

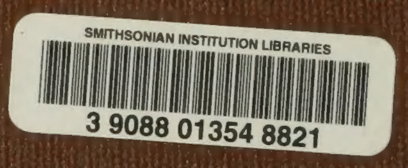
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.



WIEN.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1871.


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01354 8821